Susanna Saano • Minna Taam-Ukkonen

Lääkehoidon käsikirja

Sanoma Pro Oy
Helsinki

Tiedustelut
Sanoma Pro Oy, Helsinki
puh. 020 391 000
sähköposti: asiakaspalvelu@sanomapro.fi

www.sanomapro.fi
Kustantaja: Sanoma Pro Oy

Tämä aineisto on digitaalinen rinnakkaisversio tuotteesta
Lääkehoidon käsikirja ISBN 978-952-63-0172-3
6 kk lisenssi ISBN 978-952-63-2429-6
48 kk lisenssi ISBN 978-952-63-2535-4

Toimitus: Janna Haarti-Kuokkanen
Ulkoasu: Gravision/Jaana Rautio
Kansi: Gravision/Jaana Rautio
Taitto: Hipateos/Hilkka Hyvärinen
Piirrokset ja kuvat: Eduard Müller ja Eila Sinivuori
Valokuvat: Studio Alias/Sami Tirkkonen

© Susanna Saano, Minna Taam-Ukkonen ja Sanoma Pro Oy

Kopiointiehdot

Tämä teos on digitaalinen oppikirja, joka
on suojattu tekijänoikeuslailla (404/61).

Lukijalle

Lääkehoidon turvallinen toteuttaminen on keskeinen osa laillistettujen terveydenhuollon ammattilaisten kuten sairaanhoitajien, terveydenhoitajien, kätilöiden ja ensihoitajien työtehtäviä. *Lääkehoidon käsikirjan* tavoitteena on antaa perusteet lääkehoidon juridiseen ja eettiseen päätöksentekoon sekä turvalliseen toteuttamiseen. Lääkkeitä ja lääkehoitoa käsitellään hoidon suunnittelun, toteuttamisen ja arvioinnin näkökulmasta, potilasta unohtamatta.

Lääkehoito pohjautuu tutkimustietoon, jonka perusteella on määritelty kullekin lääkkeelle oikea käyttö. Kun lääkkeitä käytetään tämän tiedon mukaisesti, saadaan lääkkeistä mahdollisimman suuri hyöty, ja haitat jäävät vähäisiksi. Tieto on tarpeen, sillä lääkkeisiin kohdistuu paljon uskomuksia: Yhtäältä lääkkeiden pelätään olevan haitallisia myrkkyjä, toisaalta uskotaan, että sellaisetkin valmisteet, joiden tehoa ei ole osoitettu, auttavat.

Lääkehoitoon liittyy usein haittatapahtumia, jotka johtuvat inhimillisistä virheistä, tietämättömyydestä tai vääristä käytännöistä. Näitä vaaratapahtumia voidaan ehkäistä lisäämällä terveydenhuollon ammattilaisten lääkehoidon osaamista. Turvallinen ja onnistunut lääkehoito edellyttää moniammatillista yhteistyötä potilaan parhaaksi. Lääkehoidon totettaminen erilaisissa hoitoympäristöissä vaatii hoitohenkilökunnan kykyä soveltaa tietoa erilaisia potilaita hoidettaessa.

Lääkehoidon käsikirjan ensimmäinen osa käsittää turvallisen lääkehoidon teoriaa ja toteuttamisen potilaan lääkehoidon prosessin mukaisesti. Toinen osa sisältää yleisimpien sairauksien lääkehoidon, vaikutusten arvioinnin ja ohjauksen kannalta keskeiset asiat. Lääkehoitoon liittyy paljon uusia termejä ja nimiä, joiden muistaminen ja ymmärtäminen voi olla työlästä. Kannustamme lukijoita opettelemaan lääkeaineita ryhmittäin ja niiden vaikuttavien aineiden nimillä. Tämä auttaa hahmottamaan millaisia vaikutuksia, haittoja tai muita ominaisuuksia kyseisellä lääkkeellä voi olla. Näitä tietoja tarvitaan muun muassa seurattaessa potilaan lääkehoidon vaikuttavuutta ja ohjattaessa potilasta lääkkeiden käytössä. Tekstissä lääkkeiden vaikuttavat aineet on merkitty kursivoinnilla. Kauppanimissä on käytetty ®-merkkiä. Rajatun lääkkeenmääräämisoikeuden piiriin kuuluvat lääkeaineet on merkitty tekstissä erikseen.

Lääkehoidon käsikirjassa on käytetty oppimista tukevia elementtejä. Mielekartat auttavat hahmottamaan kokonaisuuksia. Osaamistavoitteet ja tiivistelmät tukevat opiskelun suunnittelua ja asioiden kertaamista. Esimerkit ja po-

tilastapaukset yhdistävät asian käytäntöön. Lukija voi parantaa oppimistuloksiaan ja testata osaamistaan tehtävien avulla.

Kiitämme lämpimästi kaikkia niitä potilaita (nimet muutettu), jotka ovat antaneet käyttöömme kokemuksensa ja asiantuntemuksensa omasta lääkehoidostaan. Kiitokset kuvauksiin osallistuneille henkilöille sekä valokuvaaja Sami Tirkkonen, avusta kirjan havainnollistamisessa. Kuvissa esiintyvät henkilöt eivät liity kyseisiin sairauksiin. Suuret kiitokset asiantuntijakommenteista dosentti Veijo Saanolle, lääkehoitoa opettaville lehtoreille Virpi Sulosaarelle, Eeva-Riitta Yliselle, Riitta-Liisa Venäläiselle ja Satu Kajander-Unkurille sekä anestesiologian erikoislääkäri Marion Wüstefeldille. Kiitokset avusta myös Jouni Ahoselle, Henna Huoviselle, Arja Manniselle, Merja Miettiselle, Minna Mykkäselle, Toivo Naaranlahdelle, Hillevi Rautiaiselle, Hannu Saloselle ja Sinikka Vuorenmaalle. Kiitokset kustannustoimittaja Janna Haarti-Kuokkaselle avusta, kuvittaja Edvard Müllerille havainnollisesta kuvituksesta sekä Niko Haaralalle asiantuntevasta kielenhuollosta. Kirjan valmistuminen ei olisi ollut mahdollista ilman perheittemme ymmärtävää asennetta – sydämelliset kiitokset. Kiitokset kirjallisuusapurahoista WSOY:n kirjallisuussäätiölle ja Suomen tietokirjailijat ry:lle.

Toivomme kirjan edistävän potilasturvallisuutta ja tarjoavan lukijoille antoisia oppimishetkiä.

Kuopiossa 6.1.2013

Susanna Saano ja Minna Taam-Ukkonen

Farmasian tohtori (1997) ja proviisori (1992) Susanna Saano työskentelee Kuopion yliopistollisen sairaalan sairaala-apteekissa. Hänellä on lääkehoidon kokonaisarvioinnin erityispätevyys (2008). Hän on toiminut Kuopion yliopistolla tutkijana ja lääkehoidon opettajana sekä luennoinut muissa organisaatioissa eri sairauksien lääkehoidoista ja sen turvallisesta toteuttamisesta. Vuonna 2000 hänet valittiin Kuopion yliopistossa Vuoden opettajaksi. Nykyisessä työssään hän mm. kehittää ja ylläpitää hoitajille tarkoitettua lääkehoidon verkkokoulutusta.

Terveystieteiden maisteri (2005) ja sairaanhoitaja (1991) Minna Taam-Ukkonen toimii opetuksesta vastaavana ylihoitajan Kuopion yliopistollisessa sairaalassa. Hänellä on pitkä kokemus kliinisestä hoitotyöstä sairaanhoitajana eri työyksiköissä. Opettajan hän on toiminut sairaanhoitaja- ja lähihoitajakoulutuksessa ja eri terveydenhuollon organisaatioissa. Nykyisessään työssään hän mm. kehittää hoitotyön kliinistä opetusta.

Saano ja Taam-Ukkonen ovat olleet luomassa terveydenhuollon ammattilaisille kohdennettua lääkehoidon verkkokoulutusta, LOVe – Lääkehoidon osaaminen verkossa. Vuonna 2010 heidät valittiin hoitotyön kehittäjiksi Kuopion yliopistollisessa sairaalassa. He ovat julkaisseet kirjan *Turvallisen lääkehoidon perusteet*.

sisällys

Lukijalle 3

OSA I

1 Sairaanhoitajan lääkehoidon osaaminen .12
Lääkehoidon osaamisalueet..... 13
Osaamisen varmistaminen, ylläpitäminen ja dokumentointi 18
Eri ammattiryhmien roolit lääkehoidossa 19
Vastuut ja velvollisuudet lääkehoidossa 21

2 Lääkehoidon juridis-eettiset perusteet.....24
Lääkehoidon toteuttamista valvovat viranomaiset 25
Normit turvallisen lääkehoidon perustana... 27
Lait ja asetukset 27
Asiakirjoja ja ohjelmia 33
Lääkehoitosuunnitelma..... 35
Sairaanhoitajan eettiset perusteet..... 37

3 Lääkehoidon keskeiset käsitteet.....40
Mikä on lääke?..... 42
Mitä lääkkeeltä vaaditaan? 44
Erityislupa ja määräaikainen erityislupa 46
Lääkeaineiden luokittelu ja nimeäminen 47
Reseptilääkkeet ja itsehoitolääkkeet 48
Reseptilääke..... 48
Itsehoitolääke 55
Lääkkeiden hankkimisen taloudelliset näkökohdat 56
Lääketieto ja sen arviointi 57
Lääkepakkaus 57
Pakkausseloste ja valmisteyhteenveto 59
Terveysportti ja lääketietokanta 61
Suomen ja Euroopan lääkevalvontavirastojen verkkosivut 62
Käypä hoito -suositus..... 64
Tiedon arviointi 64

4 Lääkehuolto eri toimintaympäristöissä 66
Lääkevalikoima eri toimintaympäristöissä ... 67
Lääkkeen tilaaminen ja toimittaminen 70
Koneellinen annosjakelu..... 70
Lääkkeiden säilyvyys ja varastointi 72
Säilyvyys..... 72
Varastointi..... 76
Lääkkeiden hävittäminen 78
Lääkehuollon erityistilanteita 80
Huumaavat lääkkeet 80
Radiolääkkeet 82
Lääkkeelliset kaasut..... 83
Elvytyslääkkeet..... 85
Lääkenäytteet, päivystyspakkaukset ja tutkimuslääkkeet 86

5 Lääkkeen vaiheet ja vaikutukset elimistössä 88
Kuinka lääke kulkeutuu elimistössä? 89
Lääkeaineiden kulku solukalvojen läpi 90
Lääkeaineen imeytyminen 93
Lääkeaineen jakautuminen 95
Lääkeaineen eliminaatio eli poistuminen elimistöstä 97
Kuinka lääke vaikuttaa elimistössä?..... 103
Lääkkeiden vaikutusmekanismeja 104
Autonomisen hermoston kautta välittyvät vaikutukset..... 108
Lääkeaineen vaste 112

6 Lääkehoitoon vaikuttavia tekijöitä..... 116
Iän vaikutus lääkehoitoon 117
Raskaus ja imetys..... 117
Lapset..... 122
Iäkkäät..... 126
Sairauksien vaikutus lääkehoitoon 133
Munuaisten vajaatoiminta..... 133
Maksasairaudet 136
Muut sairaudet..... 137
Lääkityksen ajoitus..... 137
Muita lääkehoitoon vaikuttavia tekijöitä..... 139

7 Lääkkeiden haitta- ja yhteisvaikutukset 142
Mitä ovat lääkkeen haittavaikutukset ja kuinka ne luokitellaan? 143
Lääkkeiden haittavaikutukset eri elinjärjestelmissä 149

Lääkkeiden aiheuttamat vakavat haitat 148
Anafylaktisen reaktion hoito 150
Antikolinerginen oireyhtymä 154
Serotoniinioireyhtymä 154
Neuroleptioireyhtymä 155
Lääkkeet ja liikenne 155
Lääkkeet ja urheilu 156
Lääkkeiden yhteisvaikutukset 156
Ravinto ja lääkkeet 161
Alkoholi ja lääkkeet 161
Hyödyllisiä yhteisvaikutuksia 163
Yhteisvaikutusten ehkäisy ja hallinta 163

8 Lääkehoidossa tarvittavat matemaattiset taidot 169
Roomalaiset numerot 170
Verranto ja annoskaava 171
Yksikkömuunnokset 171
Prosentit 172
Lääkkeen pitoisuus, annos ja antonopeus ... 174
Lääkeannoksen laskeminen potilaan painon mukaan 179
Lääkeannoksen laskeminen ihon pinta-alan mukaan 179
Kaasun määrän ja riittoisuuden laskeminen 179
Laimennus ja sekoitusuhde 180
Lääkelaskujen ongelmaratkaisu ja arviointi 181

9 Aseptiikka lääkehoidossa 184
Käsihygienia 186
Neulanpistotapaturmat ja niissä toimiminen 189

10 Lääkkeen anto luonnollista tietä 192
Lääkkeiden antotavat 193
Enteraalinen eli ruoansulatuskanavan kautta annettava lääkitys 197
Peroraaliset eli nieltävät lääkkeet 197
Suonteloon annettava lääkitys 203
Rektaalisesti eli peräsuoleen annettava lääkitys 205
Ruokintaletkun kautta annettava lääkitys 206
Luonnollista tietä annettava parenteraalinen lääkitys 208
Keuhkoihin otettava lääkitys 209
Nenään annettava lääkitys 212
Silmään annettava lääkitys 213
Korvaan annettava lääkitys 215
Iholle ja ihon kautta annettava lääkitys 216
Emättimeen annettava lääkitys 218

11 Lääkkeen anto injektiona 220
Lääkkeen antaminen injektiona 221
Injektioissa käytettävä välineistö 222
Lääkeaine ampullissa, lagenulassa tai injektiokuiva-aineena 226
Injektio ihon alle 230
Insuliini-injektio 232
Antikoagulantti-injektio 234
Implantaatti 234
Injektio ihon sisään 235
Injektio lihakseen 237
Z-tekniikan käyttö lihasinjektioissa 240
Lihasinjektion pistopaikat 240
Lääkkeen antaminen luun sisään 244
Lääkkeen antaminen nivelen sisään 247

12 Laskimoon annettava lääke- ja nestehoito 250
Lääke- ja nestehoidon toteuttaminen 251
Perifeerisen laskimon kanylointi 254
Perifeeriseen laskimokanyylin komplikaatiot, ehkäisy ja hoito 259
Keskuslaskimokatetri, tunneloitu keskuslaskimokatetri ja laskimoportti 262
Keskuslaskimokatetrin asettaminen ja poistaminen 264
Keskuslaskimokatetrin poistaminen 266
Keskuslaskimokatetriin liittyvät komplikaatiot ja niiden ennaltaehkäisy 266
Infuusiohoitojen välineistö 268
Infuusioletkusto 268
Kolmitiehana 270
Infuusioautomaatti 270
Ruiskupumppu 271
Potilaskohtainen kipulääkepumppu 271
Tavallisimmat infuusionesteet ja infuusiokonsentraatit 272
Perusnesteet 273
Korvausnesteet 274
Infuusiokonsentraatit 275
Infuusiopussin vaihtaminen ja lääkkeen lisääminen infuusionesteeseen 276

Sairaanhoitajan vastuu laskimoon annettavan lääke- ja nestehoidon toteuttamisessa **280**

13 Sairaanhoitaja turvallisen lääkehoidon toteuttajana **282**

Lääkehoidon toteuttamisen suunnittelu ... **284**
Lääkehoidon tarpeen määrittäminen **284**
Lääkehoidon tarkistus, arviointi ja kokonaisarviointi **286**
Lääkityksen muutokset **286**
Lääkehoidon toteuttamissuunnitelma **287**
Lääkehoidon toteuttaminen **288**
Lääkkeen jakaminen potilaskohtaisiin annoksiin 288
Lääkkeiden saattaminen käyttökuntoon 294
Lääkkeiden antaminen potilaalle 295
Lääkehoidon ohjaus 296
Potilaan lääkehoidon vaikuttavuuden seuranta ja arviointi **299**
Lääkkeiden oikea ja virheellinen käyttö 301
Hoitoon sitoutuminen 304
Lääkehoidon kirjaaminen **306**
Potilaan lääkehoidon jatkuvuuden varmistaminen **308**
Seitsemän O:n sääntö **309**

14 Lääkehoidon turvallisuuden edistäminen **312**

Vaaratapahtuma **315**
Vaaratapahtumien ehkäisy ja tunnistaminen **317**
Vaaratapahtumien ehkäisy 317
Vaaratapahtumien tunnistaminen 318
Lääkehoidon turvallisuus **321**
Lääkehoidon riskitilanteet **324**
Erityistä tarkkavaisuutta vaativat lääkeaineet **329**
Työsuojelu lääkehoidossa **331**
Syöpää aiheuttavat lääkkeet 331
Radioaktiiviset lääkkeet 331
Kemikaalit 332
Raskaana oleva työntekijä 332
Riskien hallinta **334**

Turvallisen lääkehoidon kulmakivet **336**

OSA II

1 Sydän- ja verisuonisairauksien lääkehoito **340**

Sydän- ja verisuonisairauksien hoidoissa käytettävät lääkkeet **344**
Diureetit 344
Sairaanhoitajien rajattu lääkkeenmääräämisoikeus: diureetit 345
Beetasalpaajat 345
Sairaanhoitajien rajattu lääkkeenmääräämisoikeus: beetasalpaajat 347
ACE:n estäjät ja ATR:n salpaajat 347
Sairaanhoitajien rajattu lääkkeenmääräämisoikeus: ACE:n estäjät 349
Kalsiuminestäjät 349
Nitraatit 350
Sydänglykosidit 353
Sairaanhoitajien rajattu lääkkeenmääräämisoikeus: varfariini 358
Rytmihäiriölääkkeet 362
Veren rasva-aineenvaihduntaan vaikuttavat lääkeaineet 364
Dyslipidemian lääkehoito **365**
Sairaanhoitajien rajattu lääkkeenmääräämisoikeus: statiinit 366
Verenpainetaudin lääkehoito **366**
Sepelvaltimotaudin lääkehoito **369**
Sydämen vajaatoiminnan lääkehoito **371**
Syvän laskimotukoksen, keuhkoveritulpan ja aivoinfarktin lääkehoito **372**

2 Diabeteksen lääkehoito **378**

Tyypin 2 diabeteksen lääkehoito **379**
Insuliinin vaikutusta kudoksissa lisäävä lääkeaine 382
Insuliinin eritystä lisäävät lääkeaineet 383
Insuliiniherkistäjät 384
Hiilihydraattien imeytymiseen vaikuttavat lääkeaineet 385
Tyypin 1 diabeteksen lääkehoito **387**
Insuliinihoidon periaatteet ja insuliinityypit 388
Insuliinihoidon toteuttamistapoja 391
Insuliinityypit 392
Diabeteksen hoito erityistilanteissa 394
Happomyrkytys, insuliinisokki ja diabeettinen nefropatia 394

Diabetespotilaan hoitoon sitoutumisen edistäminen 397

3 Kilpirauhassairauksien lääkehoito 400

Kilpirauhasen vajaatoiminta 403
Kilpirauhasen liikatoiminta 404
Jodin käyttö säteilyonnettomuuksissa 408

4 Raskauden hormonaalinen ehkäisy ja hormonikorvaushoito 410

Raskauden lääkkeellinen ehkäisy 411
Yhdistelmävalmisteet 413
Progestiinia sisältävät valmisteet 413
Jälkiehkäisy 414
Sairaanhoitajien rajattu lääkkeenmääräämisoikeus: hormonaaliset ehkäisyvalmisteet 414
Vaihdevuosioireiden hormonikorvaushoito 414

5 Mikrobilääkkeet 418

Bakteerilääkkeet 420
Bakterisidiset lääkeaineet 421
Bakteriostaatit 422
Muut bakteerilääkkeet 423
Bakteerilääkkeiden haittavaikutuksia 424
Bakteerilääkkeiden yhteisvaikutuksia 426
Sepsiksen lääkehoito 427
Viruslääkkeet 428
Herpesviruslääkkeet 429
HIV- eli retroviruslääkkeet 430
Influenssaviruslääkkeet ja muut viruslääkkeet 431
Sienilääkkeet 432
Suoliston matoinfektioiden lääkehoito 433

6 Ruoansulatuselimistön sairauksien lääkehoito 436

Suun ja nielun sairauksien lääkehoito 437
Sairaanhoitajien rajattu lääkkeenmääräämisoikeus: fenoksimetyylipenisilliini ja kefaleksiini 441
Ruokatorven refluksitaudin, ulkustaudin ja toiminnallisen dyspepsian lääkehoito 441
Ruokatorven refluksitaudin lääkehoito . 444
Ulkustaudin lääkehoito 445
Toiminnallisen dyspepsian lääkehoito 447
Pahoinvoinnin lääkehoito 448
Ummetuksen lääkehoito 449
Ripulin lääkehoito 452
Ärtyvän suolen oireyhtymän lääkehoito 453
Kroonisten tulehduksellisten suolistosairauksien lääkehoito 454
Maksan, sapen ja haiman sairauksien lääkehoito 455

7 Virtsateiden sairauksien, munuaissairauksien ja eturauhasen hyvälaatuisen liikakasvun lääkehoito 460

Virtsatieinfektion lääkehoito 461
Sairaanhoitajien rajattu lääkkeenmääräämisoikeus: pivmesillinaami-hydrokloridi ja trimetopriimi 463
Virtsanpidätyskyvyttömyyden lääkehoito .. 465
Virtsaummen ja -kivien lääkehoito 467
Munuaissairaudet 467
Akuutti munuaisvaurio 467
Munuaisten vajaatoiminta ja lääkehoito 469
Eturauhasen hyvänlaatuisen liikakasvun lääkehoito 470

8 Hengityselinsairauksien lääkehoito 472

Nuhan lääkehoito 473
Bakteerisinuiitin lääkehoito 475
Allergisen nuhan lääkehoito 476
Muita nenän hoitoon käytettäviä lääkkeitä 477
Yskän lääkehoito 477
Astman lääkehoito 479
Astmapotilaan ohjaus 482
Sairaanhoitajien rajattu lääkkeenmääräämisoikeus: beklometasoli, budesonidi, flutikasoni, salbutamoli ja terbutaliini 483
Keuhkoahtaumataudin lääkehoito 484
Tupakoinnista vieroitus 487
Alahengitystie-infektioiden lääkehoito 488

9 Aistielinsairauksien lääkehoito 492

Silmäsairauksien lääkehoito 493
Glaukooman lääkehoito 494
Kaihin lääkehoito 497
Tulehduksellisten silmäsairauksien lääkehoito 498
Sairaanhoitajien rajattu lääkkeenmääräämisoikeus: kloramfenikoli silmätipat ja -voide ja fusidiinisilmätipat 499
Kuivasilmäisyyden lääkehoito 499

Mydriaatit silmätutkimuksissa 501
Korvasairauksien lääkehoito 502
Äkillisen välikorvatulehduksen lääkehoito 503
Korvakäytävän tulehduksen lääkehoito 503

10 Ihosairauksien lääkehoito 506

Kuivan ihon lääkehoito 507
Sairaanhoitajien rajattu lääkkeenmääräämisoikeus: perusvoiteet 509
Ihottuman lääkehoito 509
Nokkosihottuman lääkehoito 513
Psoriaasin lääkehoito 514
Ihon sieni-infektioiden lääkehoito 516
Ihon bakteeri-infektioiden lääkehoito 516
Herpesinfektioiden lääkehoito 518
Aknen lääkehoito 518

11 Neurologisten sairauksien lääkehoito .. 520

Päänsäryn lääkehoito 521
Migreenin lääkehoito 521
Jännityspäänsäryn lääkehoito 525
Muut päänsäryt 525
Epilepsian lääkehoito 525
Parkinsonin taudin lääkehoito 532
Alzheimerin taudin lääkehoito 535
Multippeliskleroosin lääkehoito 537

12 Mielenterveyshäiriöiden ja unettomuuden lääkehoito 540

Masennustilan eli depression lääkehoito 541
Serotoniinin takaisinoton estäjät eli SSRI-lääkkeet 543
Kaksoisvaikutteiset masennuslääkkeet .. 545
Trisykliset masennuslääkkeet 545
Muut masennuslääkkeet 546
Masennuspotilaan hoitoon sitoutuminen 548
Kaksisuuntaisen mielialahäiriön lääkehoito 550
Skitsofrenian lääkehoito 552
Lääkehoidon arviointi ja ohjaus 556
Iäkkäiden antipsykoottinen lääkitys 558
Paniikkihäiriön lääkehoito 558
Unettomuuden lääkehoito 559
Iäkkäiden unettomuuden lääkehoito 561
Lääkeaineriippuvuus 561

13 Kivun lääkehoito 564

Kipu ja kivun mittaaminen 565
Kipulääkkeiden vaikutusmekanismeja 566
Tulehduskipulääkkeet 568
Parasetamoli 571
Huumaavat kipulääkkeet eli euforisoivat analgeetit 572
Heikot ja keskivahvat euforisoivat kipulääkkeet 573
Vahvasti riippuvuutta aiheuttavat kipulääkkeet 574
Potilasohjaus 576
Iholle levitettävät kipuvoiteet 577
Neuropaattisen kivun lääkehoito 577
Masennuslääkkeet 578
Opioidit ja puudutteet 578
Epilepsialääkkeet 578

14 Nivelreuman, nivelrikon ja kihdin lääkehoito 580

Nivelreuman lääkehoito 581
Nivelreuman peruslääkehoito 582
Reuman muu peruslääkehoito 584
Biologiset lääkkeet 586
Glukokortikoidit eli kortisonit 587
Kipulääkkeet 589
Nivelrikon lääkehoito 591
Kihdin lääkehoito 593
Luurankolihasten spasmit 594

15 Syöpäsairauksien lääkehoito 596

Solunsalpaajat 598
Solusalpaajien haittavaikutukset 600
Solunsalpaajien turvallinen käsittely ja käyttökuntoon saattaminen 602
Horminihoito 606
Biologiset lääkkeet 607
Suojalääkkeet 608
Kivunhoito 609
Hoitoon sitoutumisen edisstäminen ja potilasohjaus 611

16 Ensihoidon, elvytyksen ja myrkytysten lääkehoito 614

Ensihoidon lääkkeet 615
Elvytyslääkkeet 617
Adrenaliini 617
Rytmihäiriölääkkeet 619

Muut elvytyslääkkeet 619
Myrkytyslääkkeet....620

17 Anestesia 624

Eri anestesiamenetelmät....625
Leikkausta edeltävä arviointi ja lääkehoito 627
Leikkaustiimin tarkistuslista 630
Puudutukset....631
Pintapuudutukset 633
Sairaanhoitajien rajattu lääkkeen-määräämisoikeus: lidokaiini-prilokaiini 634
Infiltraatiopuudutus....634
Johto- ja laskimopuudutus 634
Sentraaliset puudutukset 635
Amidipuudutteet 639
Yleisanesteetit 641
Inhaloitavat anestesia-aineet ja muut lääkkeelliset kaasut....642
Laskimoanestesia-aineet 645
Anestesiassa käytettävät opioidit 648
Perifeeriset lihasrelaksantit....649
Muita anestesian aikana käytettäviä lääkeaineita....651
Yleisanestesiassa olevan potilaan seuranta 651

18 Kuvantamisessa käytettävät lääkeaineet.... 654

Varjoaineet....655
Radiolääkkeet 658

19 Rokottaminen 662

Rokottamisen periaatteet 664
Rokotteiden haittavaikutukset 667
Kansallinen rokotusohjelma 671
Rokotteita....672
Sairaanhoitajien rajattu lääkkeen-määräämisoikeus: influenssarokote 672
Sairaanhoitajien rajattu lääkkeen-määräämisoikeus: hepatiittirokote....673
Sairaanhoitajien rajattu lääkkeen-määräämisoikeus: vesirokkorokote....675

20 Vitamiinit ja kivennäisaineet 678

Vitamiinit....679
Rasvaliukoiset vitamiinit....680
Vesiliukoiset vitamiinit 681
Kvasivitamiinit....682
Kivennäis- ja hivenaineet....683
Hyponatremian lääkehoito....686
Hypokalsemian lääkehoito 686
Osteoporoosin lääkehoito 687

21 Kasvirohdokset 690

Käsitteet 691
Kasvirohdoksia 694
Kasvirohdosten turvallinen käyttö 695

Lääkehoito osana potilaanhoitoa 700

Liite 1 Sairaanhoitajan eettiset ohjeet.... 703

Liite 2 ATC-luokituksen anatomiset ja terapeuttiset tasot.... 705

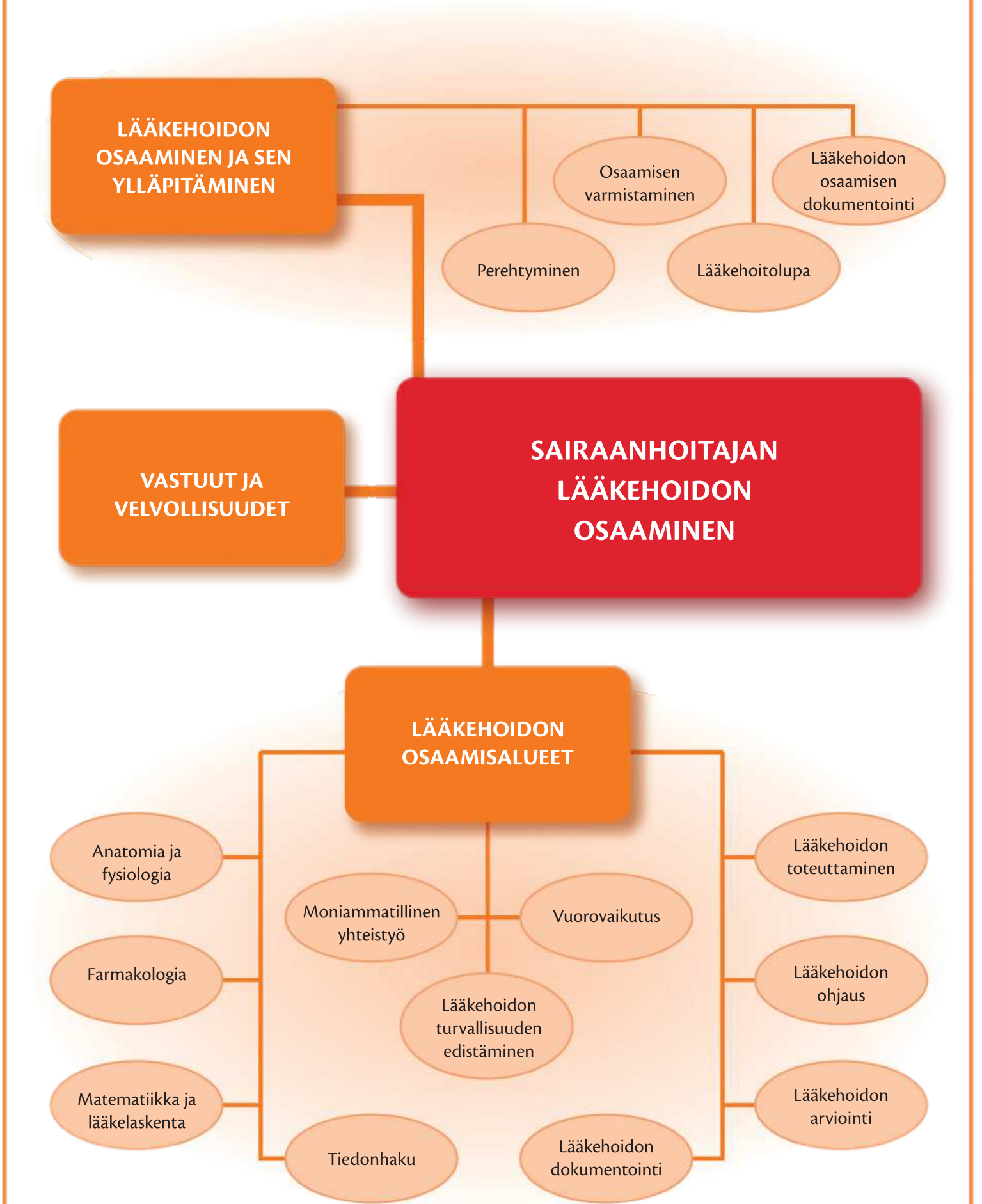
Liite 3 Lääkeaineiden sytokromi P450 (CYP) -entsyymien kautta välittyviä yhteisvaikutuksia 707

Liite 4 Aikuisten ja lasten nomogrammit 709

Lähteet.... 710

Hakemisto 720

Osa I


LÄÄKEHOIDON OSAAMINEN JA SEN YLLÄPITÄMINEN
Osaamisen varmistaminen
Lääkehoidon osaamisen dokumentointi
Perehtyminen
Lääkehoitolupa
VASTUUT JA VELVOLLISUUDET
SAIRAANHOITAJAN LÄÄKEHOIDON OSAAMINEN
LÄÄKEHOIDON OSAAMISALUEET
Anatomia ja fysiologia
Farmakologia
Matematiikka ja lääkelaskenta
Moniammatillinen yhteistyö
Lääkehoidon turvallisuuden edistäminen
Tiedonhaku
Vuorovaikutus
Lääkehoidon dokumentointi
Lääkehoidon toteuttaminen
Lääkehoidon ohjaus
Lääkehoidon arviointi

1 Sairaanhoitajan lääkehoidon osaaminen

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- ymmärrät sairaanhoitajan roolin turvallisen lääkehoidon suunnittelussa, toteuttamisessa ja arvioinnissa
- tiedät sairaanhoitajan lääkehoidon osaamisalueet
- ymmärrät lääkehoidon osaamisen varmistamisen ja dokumentoinnin tärkeyden
- ymmärrät sairaanhoitajan vastuut ja velvollisuudet lääkehoidossa.

Terveydenhuollon ammattihenkilön toiminnan päämäärät ovat terveyden ylläpitäminen ja edistäminen, sairauksien ehkäiseminen, sairaiden parantaminen ja potilaiden kärsimysten lievittäminen. Usein päämäärän saavuttamiseen tarvitaan lääkehoitoa. Sairaanhoitajalla on tärkeä rooli potilaan turvallisen lääkehoidon toteuttajana, minkä vuoksi häneltä edellytetään lääkehoitoon liittyvien tietojen ja taitojen hallintaa sekä päätöksentekotaitoja lääkehoidon suunnittelussa, toteutuksessa ja arvioinnissa.

Terveydenhuollon henkilöstön tulee olla potilaan luottamuksen arvoista. Riittävästi koulutettu ja työtehtäviinsä hyvin perehdytetty henkilökunta auttaa, tukee ja ohjaa potilasta hänen terveysongelmissaan tutkitun tiedon mukaisesti. Toimiva vuorovaikutus potilaan ja hänen perheensä kanssa auttaa tavoitteeseen pääsyä. Lisäksi yhteistyö eri ammattiryhmien välillä mahdollistaa saumattoman toiminnan terveydenhuollossa.

Lääkehoidon osaamisen merkitys potilaan hoidossa on suuri. Tutkimukset ovat osoittaneet, että suurin osa potilasturvallisuutta vaarantavista tapahtumista liittyy lääkehoitoon. Markkinoille tulee jatkuvasti uusia lääkkeitä, joiden käyttökuntoon saattaminen, käsittely ja antaminen vaativat erityistaitoja. Osaamisvaatimuksiin vaikuttaa myös se, että nykyisin hoidetaan yhä huonokuntoisempia ja monisairaampia potilaita. Sairaanhoitajien lääkehoidon osaamisessa tulee kiinnittää erityistä huomiota lääkelaskennan, lääkehoidon ohjauksen ja lääkehoidon käytännön toteuttamisessa vaadittavaan osaamiseen, sillä tutkimusten mukaan näiden alueiden osaamisessa on eniten puutteita.

Lääkehoidon osaamisalueet

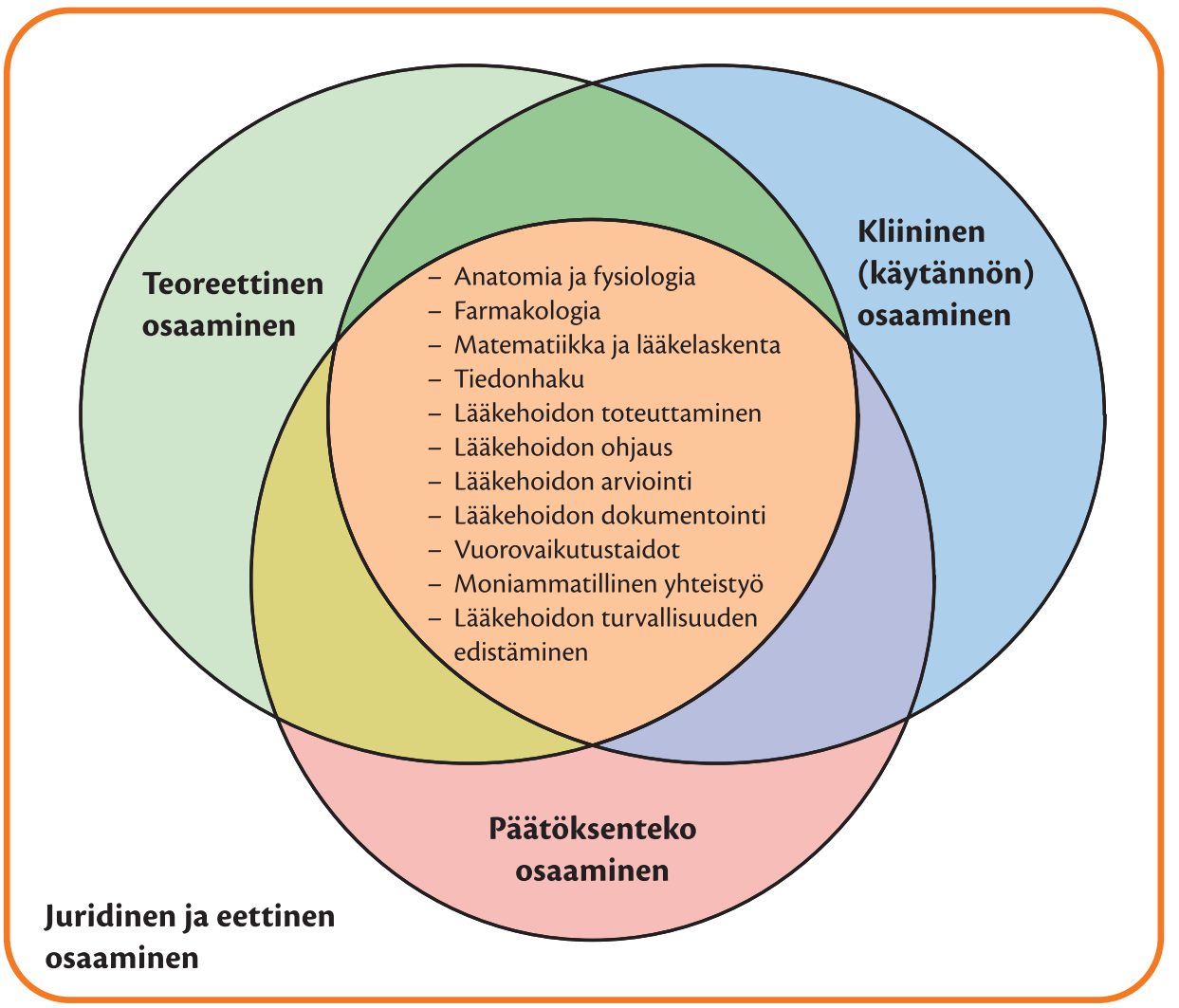
Sairaanhoitajan ammatilliseen osaamiseen sisältyvät terveyden edistämisen ja hoitotyön päätöksenteon osaaminen, kliininen osaaminen, moniammatillisen yhteistyön osaaminen sekä ohjauksen ja opetuksen osaaminen. Sairaanhoitajan **lääkehoidon osaamisalueet** taas jaetaan teoreettiseen, kliiniseen (käytännön) ja päätöksenteon osaamiseen. Lääkehoidon osaaminen edellyttää hyviä lääkehoidon teoreettisia perustietoja ja kykyä soveltaa niitä käytännön lääkehoitotilanteissa. Nämä mahdollistavat päätöksenteon osaamisen. Oman roolin ymmärtäminen ja sen mukaan toimiminen edellyttävät lisäksi kykyä soveltaa lääkehoidon juridisia ja eettisiä perusteita työssään.

Lääkehoidon teoreettiset perusteet saadaan ammattitutkinnossa. Ne antavat pohjan lääkehoidon käytännön toteuttamiselle ja vaikuttavalle päätöksenteolle.

Lääkehoidon käytännön taitoja, kuten lääkkeiden käyttökuntoon saattamista ja antamista sekä potilaan ohjausta, harjoitellaan opintojen aikana harjoittelujaksoilla. On tärkeää, että opiskelija saa jo harjoittelujaksoilla opetella lääkehoidon käytännön toteutusta kokeneen sairaanhoitajan välittömässä valvonnassa. Käytännön taidot lisääntyvät työkokemuksen karttuessa.

Päätöksenteon osaamiseen liittyvät kriittinen ajattelu, kyky arvioida potilaan usein monimutkaista kliinistä tilaa ja lääkehoidon tarvetta, kyky reagoida muuttuviin tilanteisiin ja kyky tehdä vaikuttavia päätöksiä. Nämä taidot ovat tärkeitä, sillä sairaanhoitajan työhön kuuluu potilaan hoitoon liittyvä päätöksenteko yhdessä potilaan ja häntä hoitavan moniammatillisen ryhmän kanssa. Sairaanhoitaja on osaltaan vastuussa lääkehoidon suunnittelusta, toteuttamisesta ja arvioinnista, jotka tehdään voimassa olevien lakien, ohjeiden ja suosituksien mukaisesti.

Juridinen ja eettinen osaaminen edellyttävät lääkkeisiin ja lääkehoidon toteuttamiseen liittyvien lakien, asetusten ja muiden ohjeiden ymmärtämistä. Eettinen osaamisen perusteet muodostuvat peruskoulutuksesta saamista opeista, eettisistä ohjeista ja lainsäädännöstä.



Sairaanhoitajan lääkehoidon osaamisalueet.

ESIMERKKI

Sairaanhoitajan vala vuodelta 1958

”Lupaan, että vakaa ja vilpitön tahtoni on sairaanhoitajan tointa harjoittaessani parhaan kykyni ja ymmärrykseni mukaan täyttää ne velvollisuudet, jotka minulle sairaanhoitajana kuuluvat, ja pitää aina mielessäni sairaanhoitajan työn korkeat ihanteet.”

Anatomian ja fysiologian osaaminen on muiden muassa lääkkeiden vaikutusten, haittavaikutusten ja eri antotapojen ymmärtämisen perusta. Sairaanhoitaja saa koulutuksessaan tiedot ihmiselimistön rakenteesta ja toiminnasta sekä sairauksien synnystä ja hoitamisesta. Nämä tiedot auttavat ymmärtämään lääkehoitoon liittyviä asioita. Tässä kirjassa ei käydä läpi anatomiaa ja fysiologiaa lyhyttä kertausta lukuunottamatta, vaan ne tulee kerrata anatomian ja fysiologian kirjoista.

Farmakologian eli lääkeaineopin osaaminen on edellytys sille, että sairaanhoitaja pystyy oikealla tavalla antamaan potilaalle lääkkeitä, arvioimaan lääkehoidon vaikutuksia ja ohjaamaan potilasta. Farmakologialla tarkoitetaan lääkkeiden vaiheita elimistössä ja vaikutuksia.

Lääkehoidon toteuttamisen osaamiseen kuuluu se, että sairaanhoitajalla on valmius lääkehoidon turvalliseen toteuttamiseen. Kliinisen kokemuksen myötä sairaanhoitajan tietämys, kokemus ja ymmärrys potilaan lääkehoidosta ja sen vaikutuksista vahvistuvat. Lääkehoidon suunnittelu, toteuttaminen ja arviointi edellyttävät lääkehoitoprosessin vaiheiden hallintaa. Sairaanhoitajan tulee osata arvioida potilaan hoidon tarvetta, hoidon toteuttamista, vaikutusten seurantaa, dokumentointia ja raportointia.

Lääkehoidon ohjaus perustuu vuorovaikutukseen potilaan kanssa ja ohjaustaitoihin. Lääkehoidon ohjaamisen tärkeys korostuu, kun potilas siirtyy terveydenhuollon yksiköstä kotiin. Potilaan tulee saada tietoa ja ohjausta omaan sairauteensa ja terveyteensä niin, että hän pystyy tekemään valintoja ja hoitamaan itseään ja selviytyy myöhemmin mahdollisimman vähin avuin. Potilaan ohjauksessa sairaanhoitajan keskeinen tehtävä on tukea potilasta sitoutumaan lääkehoitoon antamalla tälle tai tämän omaiselle riittävästi ohjausta lääkehoidon toteuttamisessa ja omahoidossa.

Lääkehoidon arviointi tarkoittaa lääkehoidon vaikutusten ja lääkehoidolle asetettujen tavoitteiden saavuttamisen seuraamista. Arvioinnin tulee olla suunnitelmallista ja kriittistä. Sairaanhoitajalla on keskeinen rooli lääkehoidon toteutumisen arvioinnissa. Tämä edellyttää sairauksien lääkehoidon eli farmakoterapian osaamista.

Lääkehoidon arviointiin sisältyy potilaan
- lääkehoidon tarpeen arviointi
- potilaan terveydentilan arviointi
- mahdollisten ongelmien arviointi ennen lääkehoitoa, lääkehoidon aikana tai sen jälkeen.

Lääkehoidon toteutumista arvioidaan muiden muassa seuraamalla
- vitaalielintoimintoja eli elintärkeitä toimintoja kuten verenpainetta, sykettä ja lämpöä
- potilaan kykyä ottaa lääkkeensä
- potilaan oireita ja niiden lievittymistä
- laboratorioarvoja.

Lääkehoidon dokumentointi on osa lääkehoitoprosessia, jonka avulla pystytään varmistamaan potilaan hoidon jatkuvuus. Dokumentointi edellyttää erilaisten tietojärjestelmien käytön osaamista. Lääkehoidon dokumentointi on osa potilaan hoitosuunnitelmaa, johon dokumentoidaan lääkehoidon osalta lääkehoidon suunnittelu, toteutus ja arviointi hoitotyön prosessin mukaisesti. Lääkehoidon turvallisuuden kannalta on keskeistä kirjata tärkeät tiedot, kuten potilaan allergiat ja mahdolliset lääkeainereaktiot. Lääkehoidon dokumentointiin kuuluu lääkehoidon raportointi kirjallisesti ja suullisesti muille potilaan hoitoon osallistuville.

Sairaanhoitajalta edellytetään hyviä ja tehokkaita **vuorovaikutustaitoja**, kun hän työskentelee osana työryhmää sekä potilaan ja tämän omaisten parissa. Sanallinen ja kirjallinen viestintä on osa turvallisen lääkehoidon toteuttamista. Sairaanhoi-

taja on vuorovaikutuksessa monien ammattiryhmän edustajien, kuten lääkäreiden, farmaseuttien ja proviisoreiden, kanssa. Lisäksi hän toimii potilaan edustajana eri hoitotilanteissa ja arvioi lääkehoidon vaikutuksia koko hoitoprosessin ajan.

Lääkehoidon turvallinen prosessi ja lääkehoidon hallinta edellyttävät **moniammatillista yhteistyötä**. Sairaanhoitajan on tiedostettava ja ymmärrettävä oma vastuunsa ja velvollisuutensa potilaan lääkehoidossa. Sairaanhoitajan vastuuseen kuuluvat potilaan lääkehoidosta keskustelu ja neuvottelu muiden potilaan hoitoon osallistuvien kanssa. Yhteistyön osaamiseen taas kuuluu se, että sairaanhoitaja konsultoi tarvittaessa muita asiantuntijoita, esimerkiksi lääkäriä, farmaseuttia tai proviisoria.

Tiedonhakutaidot kuuluvat olennaisena osana ammatillisen osaamisen ylläpitämiseen. Sairaanhoitaja tulee osata hakea tietoja eri tietolähteistä päätöksen teon tueksi.

Lääkelaskentataidot ovat lääkehoidon turvallisen toteuttamisen edellytys. Ne koostuvat matemaattisista perustaidoista, kuten yhteen-, vähennys-, kerto- ja jakolaskutaidoista sekä ongelmanratkaisutaidoista, joita tarvitaan esimerkiksi lääkeannoksien laskemisessa.

Sairaanhoitajalla on keskeinen rooli työryhmän jäsenenä **edistää potilaan lääkehoidon turvallisuutta.** Hänen tulee ymmärtää oman roolinsa merkitys ja tärkeys. Lääkehoidon turvallisuuden edistämiseen kuuluu, että sairaanhoitaja tunnistaa lääkehoidon riskitilanteet ja osaa ennakoida näitä tilanteita. Sairaanhoitajan vastuuseen kuuluu ehkäistä ja raportoida lääkehoidon vaaratapahtuma ja oppia niistä. Terveydenhuollon organisaatioissa on kehitetty lääkehoitoon liittyviä ohjeistoja, joiden tavoitteena on lääkehoidon turvallisuuden edistäminen.

Valmistuvan sairaanhoitajan **lääkehoidon osaamisvaatimukset** on hyväksytty valtakunnallisessa Terveysalan kansallisessa ammattikorkeakouluverkostossa. Raportissa mainitut osaamistavoitteet ja kriteerit on otettu huomioon tämän kirjan sisällössä.

Pohdi yksin tai ryhmässä erilaisia lääkehoidon tilanteita, joissa tarvitset seuraavien osa-alueiden osaamista:

a) anatomia, fysiologia ja farmakologia (lääkkeen vaikutus elimistöön)

b) vuorovaikutus ja yhteistyö eri ammattiryhmien kanssa

c) lääkehoidon tiedonhaku, lääkelaskenta ja lääkehoidon toteutus

d) lääkehoidon ohjaus ja arviointi

e) lääkehoidon dokumentointi ja turvallisuuden edistäminen

f) juridinen ja eettinen osaaminen.

Sairaanhoitajan osaamisvaatimukset

1. **Hoitotyön ammatillisen toiminnan lähtökohdat lääkehoidon toteuttamisessa: toiminen lakien ja asetusten mukaan eettisesti, näyttöön perustuva päätöksenteko, oman osaamisen kehittäminen ja ylläpitäminen sekä hoitotyön edustajana toimiminen**

   Osastolla on kivulias potilas, joka on saanut mietoja kipulääkkeitä mutta hän valittaa sinulle edelleen kovaa kipua. Potilaan omainen tulee pyytämään, että potilaalle annettaisiin uusi lääkeannos. Keskustelet asiasta potilaan kanssa, mittaat kivun voimakkuuden kipumittarilla ja katsot potilastietojärjestelmästä, miten usein ja millaisina annoksina potilas on saanut kyseistä lääkettä. Sovellat tietoasi näyttöön perustuvasta kivun hoidosta kyseisen potilaan tilaan ja päättelet, ettei nykyinen kipulääkitys tässä tilanteessa enää riitä.

   Tiedät, ettei sairaanhoitaja voi normien mukaan vaihtaa lääkitystä, mutta keskustelet välittömästi asiasta potilasta hoitavan lääkärin kanssa. Tämä päätyy kokeilemaan potilaalle voimakasta kipulääkettä. Koska sinulla

on osastolla tarvittavat lääkehoidon luvat, saat antaa potilaalle lääkärin määräämän voimakkaan kipulääkkeen. Tapahtuman jälkeen päätät selvittää luotettavista tietolähteistä, onko kivun hoidosta tullut uutta tutkittua tietoa.

2. **Moniammatillinen yhteistyö lääkehoidon toteuttamisessa**

   Osastollasi on dementoitunut potilas, jonka itsenäistä selviytymistä selvitellään yhteistyössä muiden potilasta hoitavien työntekijöiden kanssa. Potilaalla on käytössään paljon lääkkeitä. Kerrot lääkärille lääkkeiden ottamiseen liittyvistä ongelmista, ja pohditte yhdessä potilaan ja hänen omaistensa kanssa lääkehoidon käytännön toteutumista kotona. Päädytte ottamaan yhteyttä sairaala-apteekkiin, jossa potilaalle voitaisiin tehdä lääkehoidon arviointi ja auttaa muiden muassa sopivien lääkemuotojen löytymisessä. Kotisairaanhoidon kanssa sovitte siitä, kuinka potilaan lääkkeet jaetaan viikkoannoksiin ja miten lääkkeiden ottamista helpotetaan.

3. **Lääkehoito hoitotyön eri vaiheissa**

   Toimit osastosi lääkehoitovastaavana hoitajana. On perjantai ja sinulla on edessä vapaa viikonloppu. Osastolle on juuri saapunut potilas, jolle aloitetaan laskimoon annettava mikrobilääkehoito.

   Lääkehuolto: Lasket potilaan tarvitseman mikrobilääkemäärän lääkärin antamaan annos-ohjeen mukaan, varmistat, että osaston lääkekaapissa on riittävästi lääkkeitä, ja tilaat tarvittaessa lisää.

   Lääkehoidon toteuttamisen suunnittelu: Suunnittelet potilaan lääkehoidon toteuttamiseen liittyviä asioita yhdessä muiden potilasta hoitavien henkilöiden kanssa.

   Käyt läpi potilaasta kirjatut tiedot, kuten mahdolliset allergiat, ja selvität potilaan mahdollisia lääkehoitoon liittyviä erityistarpeita.

   Lääkehoidon toteuttaminen: Saatat laskimoon annettavan mikrobilääkkeen käyttökuntoon. Kerrot potilaalle perustellen, mitä teet ja kuinka lääke vaikuttaa. Kerrot hänelle myös mahdollisista haitoista. Laitat potilaan laskimoon kanyylin ja aloitat mikrobilääkehoidon. Seuraat potilaan tilaa ja varmistat, ettei hänelle tule välitöntä allergista reaktioita kyseisestä lääkkeestä ja että lääke menee laskimoon eikä viereiseen kudokseen.

   Lääkehoidon seuranta: Arvioit potilaan vointia, kuten tulehduksen paranemista, seuraamalla hänen lämpöään. Varmistat, että tarvittavia laboratorioarvoja seurataan. Keskustelet potilaan kanssa lääkehoidon vaikutuksista ja mahdollisista haitallisista tuntemuksista.

   Lääkehoidon kirjaaminen ja tiedonkulun varmistaminen: Kirjaat potilasasiakirjoihin tarkasti kaikki lääkehoitoon liittyvät tilanteet, kuten lääkkeen antamisen ja seurannan aikana tekemäsi havainnot ja mittaukset. Vuoron vaihtuessa kerrot seuraavaan vuoroon tuleville potilaan hoitoon liittyvät keskeiset asiat.

4. **Turvallisen lääkehoidon edistäminen**

   Pyrit kaikessa toiminnassasi edistämään potilasturvallisuutta. Olet jakamassa potilaalle lääkettä. Kiinnität huomiota siihen, että eräästä lääkettä on kirjattu annettavaksi 50 mg. Aiemmin kyseistä lääkettä on määrätty potilaille vain 5 mg kerralla. Tarkistat normaaliannoksen kyseisen lääkkeen valmisteyhteenvedosta, jonka mukaan nyt kirjattu annos on kymmenkertainen normaaliannokseen verrattuna. Kerrot asiasta lääkärille, joka toteaa, että järjestelmään kirjattu määrä on aivan liian iso, ja muuttaa annoksen pienemmäksi. Kirjaat tapahtuman yksikössäsi käytössä olevaan vaaratapahtumien raportointijärjestelmään, jotta asia otetaan käsittelyyn osastolla ja selvitetään, kuinka vastaavilta virheiltä voitaisiin välttyä.

Osaamisen varmistaminen, ylläpitäminen ja dokumentointi

Turvallisen lääkehoidon edellytys on, että sitä toteuttava henkilöstö ymmärtää lääkehoidon merkityksen osana hoidon kokonaisuutta. Valmistumisen ja työhön perehdyttämisen jälkeen sairaanhoitajalta edellytetään valmiuksia hoitaa sairaanhoitajan tehtäviä itsenäisesti. Käytännön kokemuksen myötä sairaanhoitajalle kehittyy erilaisiin hoitotyön toimintaympäristöihin liittyvää erityisosaamista.

Työsuhteen alussa sairaanhoitajan osaaminen varmistetaan tarkastamalla hänen ammatti-

tutkintotodistuksensa, perehdyttämällä hänet tehtäväänsä ja antamalla hänelle tarvittavaa lisäkoulutusta. Näin sairaanhoitaja voi saada lääkehoitoon oikeuttavat luvat, jotka ovat määräaikaisia.

Perehtyminen kuuluu paitsi uudelle työntekijälle myös pitkään työelämästä poissaolleelle henkilölle. Perehtyminen tulee olla suunnitelmallista ja vastuuhenkilön (esim. osastonhoitajan) koordinoimaa. Työsuhteen alussa tai työhön palatessa perehtymisen laajuus ja pituus arvioidaan ja tehdään suunnitelma perehtymisen käytännön toteutuksesta vastuuhenkilön kanssa. Suunnitelman toteutumista seurataan ja perehtymisvaiheen lopussa varmistetaan, että osaaminen on riittävää. Perehtyminen dokumentoidaan, ja sen allekirjoittavat sekä perehtyjä että esimies. Jokaisella työntekijällä on vastuu omasta lääkehoidon perehtymisestään. Hänen tulee tuoda esille lääkehoitoon liittyvät asiat, joihin hän ei ole saanut perehdytystä tai hänellä ei ole vielä riittävää osaamista.

Oppiminen jatkuu työelämässä. Jatkuva ammattitaidon ylläpitäminen ja määräajoin tehtävä **osaamisen varmistaminen** ja sen dokumentointi kuuluvat jokaisen lääkehoitoa toteuttavan sairaanhoitajan velvollisuuksiin. Turvallinen lääkehoito -oppaan mukaan kaikki lääkehoitoon osallistuvat laillistetut ja nimikesuojatut terveydenhuollon ammattihenkilöt osoittavat osaamisensa 2–5 vuoden välein, organisaation ohjeiden mukaisesti. Osaamisen varmistaminen voi koostua esimerkiksi verkko-opiskelusta, tenteistä ja näytöistä. Näyttöinä voi olla työtehtävän vaatimusten mukaisesti esimerkiksi injektiona annettavan lääkkeen käyttökuntoon saattaminen ja antaminen laskimoon. Näytöt vastaanottaa laillistettu terveydenhuollon ammattihenkilö. Lääkehoitoluvat taas antaa terveydenhuollon toiminnasta vastaava lääkäri tai hänen määräämäänsä lääkäri. Lääkehoidon lupakäytännöt tuovat lääkehoitoon paitsi turvallisuutta myös selvyyttä, yhtenäisyyttä ja joustavuutta.

Osaamisen dokumentointi aloitetaan jo koulutuksen aikana. Opiskeluaikana ammattikorkeakouluissa laillistetuiksi terveydenhuollon ammattihenkilöiksi opiskelevat saavat käyttöönsä niin

sanotun **lääkehoitopassin**, joka voi olla kirjallinen tai sähköinen. Siihen kirjataan lääkehoitoon liittyvien opintojen eteneminen vaihe vaiheelta esimerkiksi sanoilla ”nähnyt”, ”tehnyt” ja ”osaa”.

Lääkehoitopassiin kirjataan
- teoreettiset opinnot
- lääkelaskenta (ammattikorkeakoulussa ja harjoittelussa toteutuneet)
- lääkehoitotaidot
- lääkehoidon erityisosaaminen.

Lääkehoitopassista esimerkiksi ilmenee, onko opiskelija saanut koulutusta ennen harjoittelua muun muassa lääkkeen annosta laskimoon tai lääkelaskuista. Lääkehoitopassin avulla opiskelija voi seurata omaa osaamistaan. Lisäksi työnantaja tai harjoittelupaikan ohjaaja näkee, millaista osaamista opiskelijalla on lääkehoidosta. Lääkehoitopassin tavoitteena on tukea sairaanhoitaja opiskelijan lääkehoidon oppimista niin, että valmistuvan sairaanhoitajan osaaminen vastaa sairaanhoitajan lääkehoito osaamisen kuvausta. Turun ammattikorkeakoulussa kehitetty lääkehoitopassi on käytettävissä internetissä (www.laakehoitopassi.fi).

Useissa sairaanhoitopiireissä on otettu käyttöön LOKI eli **lääkehoidon osaamisen kirja**. Siihen kirjataan työuran aikana lääkehoitolupiin liittyvä perehdytys, koulutus, tentit, näytöt ja lääkärin suulliset tentit. Näin lääkehoidon osaaminen on helppo osoittaa työpaikasta toiseen siirryttäessä.

Eri ammattiryhmien roolit lääkehoidossa

Terveydenhuollon ammateissa voivat toimia henkilöt, jotka ovat saaneet Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirastolta Valviralta oikeuden toimia laillistetun tai nimikesuojatun terveydenhuollon ammattihenkilön tehtävissä. Kyseiset ammatinharjoittajat voivat toteuttaa lääkehoitoa niiltä osin kuin heidän ammatillinen koulutuksensa antaa valmiuden ja he ovat osoittaneet ammatillisen osaamisensa.

Sairaanhoitajat, terveydenhoitajat ja kätilöt ovat laillistettuja terveydenhuollon ammattihenkilöitä. Ammattikorkeakoulusta valmistunut ensihoitaja saa myös sairaanhoitajan pätevyyden. Tässä kirjassa näistä ammattinimikkeistä käytetään myöhemmin nimitystä sairaanhoitaja. Muita nimikkeitä käytetään, jos kyseinen asia liittyy nimenomaan heidän työtehtäviinsä.

Terveydenhuollon ammattinimikkeitä

Laillistetut terveydenhuollon ammattihenkilöt:
farmaseutti, fysioterapeutti, hammaslääkäri, hammasteknikko, *kätilö*, laboratoriohoitaja, lääkäri, optikko, proviisori, psykologi, puheterapeutti, ravitsemusterapeutti, röntgenhoitaja, *sairaanhoitaja*, suuhygienisti, *terveydenhoitaja* ja toimintaterapeutti

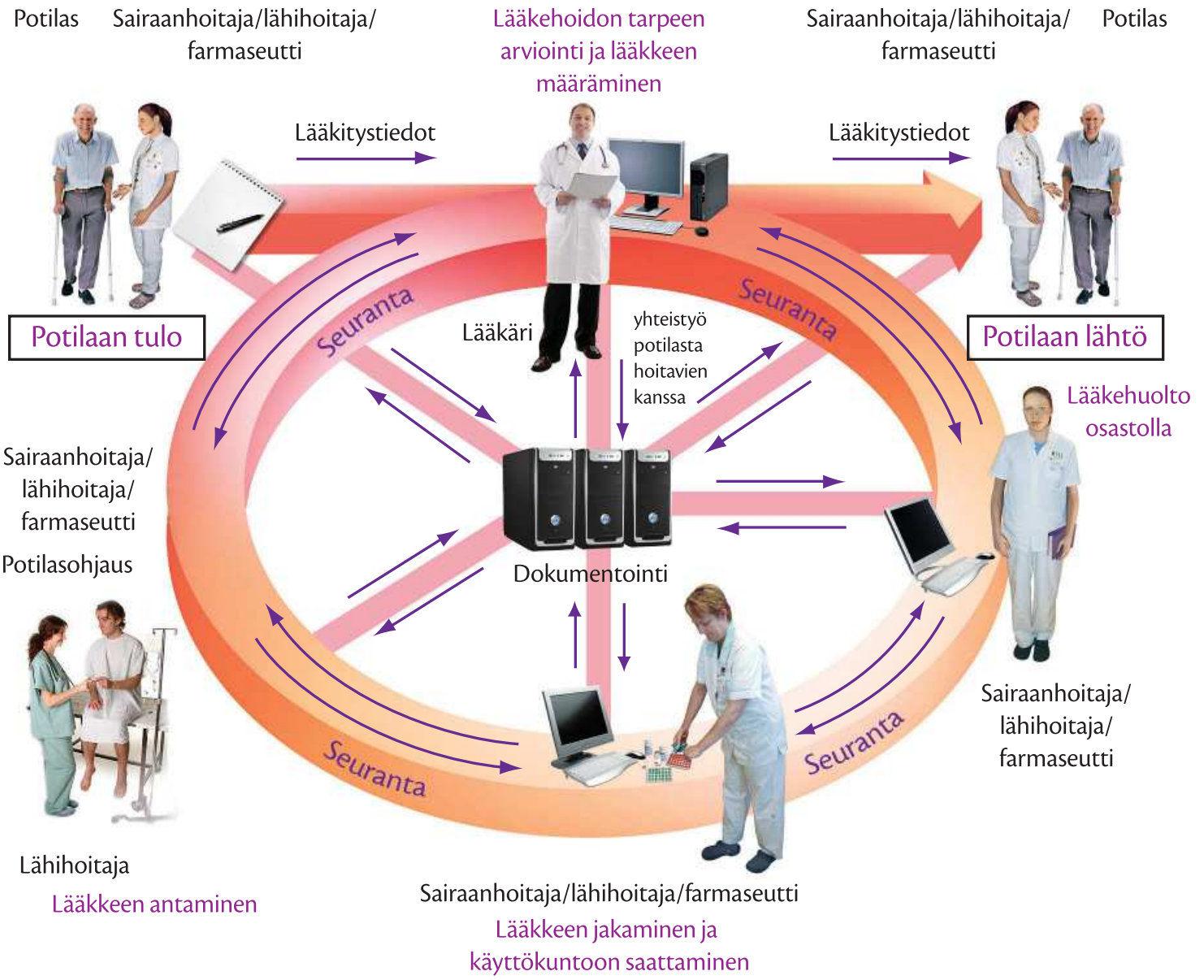
Nimikesuojatut terveydenhuollon ammattihenkilöt:
apuvälineteknikko, jalkaterapeutti, koulutettu hieroja, kiropraktikko, lähihoitaja, naprapaatti, osteopaatti, psykoterapeutti, sairaalafyysikko, sairaalageneetikko, sairaalakemisti, sairaalamikrobiologi ja sairaalasolubiologi. Aikaisempia nimikkeitä olivat apuhoitaja, hammashoitaja, jalkojenhoitaja, kuntohoitaja, lastenhoitaja, lääkintävahtimestari-sairaankuljettaja, mielenterveyshoitaja, mielisairaanhoitaja ja perushoitaja (koska kyseisiä koulutuksia ei enää järjestetä Suomessa, nämä nimikkeet poistettiin rekisteristä vuonna 2008).

Lääkehoidon suunnitteluun, toteuttamiseen ja seurantaa osallistuvat potilaan lisäksi ainakin lääkäri ja sairaanhoitaja ja mahdollisesti myös potilaan omaiset tai lapsipotilaalla vanhemmat. Lääkehoidon kokonaisvastuu on potilasta hoitaval-

la lääkärillä. Potilaan lääkehoitoa koskevaan päätöksentekoon on kuitenkin hyvä saada mahdollisimman laajasti potilasta hoitavien eri ammattiryhmien näkemys. Tiedon pitää kulkea laajasti, nopeasti ja avoimesti eri ammattihenkilöiden välillä, jotta potilas saisi mahdollisimman laadukasta ja turvallista lääkehoitoa.

Lääkäri on vastuussa potilaan lääkehoidosta. Tutkittuaan potilaan ja tehtyään diagnoosin hän määrää tarvittaessa potilaalle lääkityksen. Lääkärin tulee olla tietoinen potilaan hoidon kokonaisuudesta. Lääkehoitoon liittyviä tietoja hän saa haastattelemalla potilasta, kuulemalla omaisia ja potilaan hoitoon osallistuvia terveydenhuollon ammattilaisia ja käymällä läpi sairauskertomuksiin kirjatut tiedot.

Sairaanhoitajilla on keskeinen tehtävä lääkehoidon toteuttamisessa, potilaan ohjauksessa, vaikutusten ja mahdollisten haittavaikutusten seurannassa ja lääkehoidon kirjaamisessa. Sairaanhoitaja tuo aktiivisesti esille potilaan lääkehoidon seurannassa esiintyvät asiat koko hoitotiimin tietoon, osallistuu oman ammattinsa vastuun ja velvollisuuksien mukaan potilaan lääkehoitoon koskevaan päätöksentekoon, antaa potilaalle ja tarvittaessa tämän omaisille tietoa lääkehoidosta ja sen toteuttamisesta ja edistää omalla toiminnallaan potilaan sitoutumista lääkehoi-



Lääkehoitoprosessin päävaiheet ja osallistujat sairaalassa tai terveyskeskuksessa.

toon. Lisäksi sairaanhoitajan tehtävänä on tarkastella tilannetta hoitotyön ja potilaan näkökulmasta ja varmistaa osaltaan potilaan lääkehoidon toteutumista koskeva oleellinen, virheetön ja ajantasainen tiedonkulku muille lääkehoidon toteutukseen osallistuville.

Farmaseutti ja **proviisori** ovat lääkehoidon ammattilaisia, joiden ottaminen mukaan potilaan lääkehoitoprosessiin lisää hoidon turvallisuutta. He voivat esimerkiksi tehdä monisairaan potilaan lääkehoidon kokonaisarvioinnin tai auttaa sopivan lääkemuodon löytämisessä, lääkkeen oikeassa käytössä sekä haittojen ja mahdollisten yhteisvaikutusten selvittelyssä. Farmaseutti tai proviisori voi selvittää potilaan kotilääkityksen ja ohjata kotiutuvaa potilasta lääkehoidossa. Useissa terveydenhuollon yksiköissä toimii osastofarmaseutteja, jotka työskentelevät osastoilla. Osastofarmaseutin työkuvaan voi kuulua lisäksi lääkkeiden hankinta ja varastointi, lääkkeiden ja infuusionesteiden tilaus, lääkekaapin hoito, potilaskohtaisten lääkkeiden valmistus, kuten laskimoon annettavien antibioottien laimentaminen, potilaan ohjaus, henkilökunnan kouluttaminen ja lääkkeiden kulutuksen seuranta. Myös muiden potilaan hoitoon osallistuvien, esimerkiksi lähihoitajan, fysioterapeutin, sosiaalityöntekijän, mielenterveyshoitajan tai lastenhoitajan, näkemys lääkehoidon toteutumisesta antaa arvokasta lisätietoa potilaan lääkehoidosta ja sen onnistumisesta.

Lääkehoitoprosessi käsittää koko ketjun lääkärin tekemästä taudinmäärityksestä ja siihen perustuvasta lääkemääräyksestä aina lääkehoidon vaikutusten seurantaan ja lääkitystietojen kirjaamiseen. Prosessin eteneminen vaihtelee jonkin verran toimintaympäristön ja sen mukaan, toimitaanko avohuollossa tai sairaanhoidossa. Toimiva lääkehoitoprosessi varmistaa potilaan yksilöllisen lääkehoidon toteutumisen turvallisesti, tehokkaasti ja tarkoituksenmukaisesti lääkärin määräysten mukaisesti.

Vastuut ja velvollisuudet lääkehoidossa

Työyksiköissä tulee määritellä, mitkä ovat lääkehoitoa toteuttavien terveydenhuollon ammattihenkilöiden valmiudet osallistua lääkehoitoon ja millä osa-alueilla osaaminen tulee varmistaa. Koska lääkehoidon vaativuus vaihtelee suuresti yksiköstä toiseen, työyksiköissä tulee määritellä, millaisia lääkehoidon tehtäviä sairaanhoitaja saa tehdä.

Lääkehoidon **vastuut** jaetaan seuraavasti:

- Lääkäri vastaa lääkkeen määräämisestä ja lääkehoidon kokonaisuudesta.
- Rajatun lääkkeenmääräämisoikeuden saanut sairaanhoitaja on vastuussa aloittamastaan tai jatkamastaan lääkityksestä.
- Terveydenhuollon ammattihenkilöt vastaavat lääkehoidon toteuttamisesta lääkärin määräysten mukaisesti.
- Lääkäri ja lääkehoidon koulutuksen saaneet terveydenhuollon ammattihenkilöt vastaavat yhdessä lääkehoidon tarpeen arvioinnista, ohjauksesta, neuvonnasta ja lääkkeen vaikuttavuuden arvioinnista.
- Jokainen työntekijä on vastuussa omasta toiminnastaan.

Terveydenhuollon ammattihenkilön **velvollisuuksia** ovat

- vaitiolovelvollisuus
- yleisesti hyväksyttyjen ja perusteltujen menettelytapojen soveltaminen
- potilaalle koituvien hyötyjen ja haittojen arviointi
- potilaan oikeuksien huomioiminen
- kiireellistä hoitoa tarvitsevien auttaminen
- velvollisuus ylläpitää omaa osaamista.

Sairaanhoitajaopiskelijat voivat toimia opintojensa aikana sijaisina terveydenhuollon tehtävissä ja saada siten tuntumaa tulevaan työhön. Työhön mennessään opiskelija on velvollinen esittämään todistuksen suorittamistaan lääkehoidon opinnoista esimerkiksi lääkehoitopassilla. Työnantajan edustaja (esim. osastonhoitaja) arvioi opiskelijan lääkehoidon osaamisen ja ne tehtävät, joihin opiskelija voi osallistua. Sijaisena toimiva opiskelija tarvitse kirjallisen luvan niistä lääkehoidon tehtävistä, joita hän saa toteuttaa itsenäisesti. Riittävästi opiskeltuaan opiskelija voi saada luvan antaa lääkkeitä luonnollista tietä ja injektioina lihakseen ja ihon alle. Kun sairaanhoidon opiskelija toimii sairaanhoitajan sijaisena, hän ei saa itsenäisesti antaa lääkkeitä tai infuusionesteitä laskimoon. Opiskeluihin kuuluvan harjoitteluajan aikana opiskelija voi harjoitella sairaanhoitajan tehtäviä tutkinnon suorittaneen sairaanhoitajan välittömässä valvonnassa, mutta hän ei saa toteuttaa lääkehoitoa itsenäisesti.

Laillistetun terveydenhuollon ammattihenkilön perustutkintoon (sairaanhoitaja, kätilö, terveydenhoitaja) johtava koulutus antaa valmiudet seuraaviin tehtäviin:

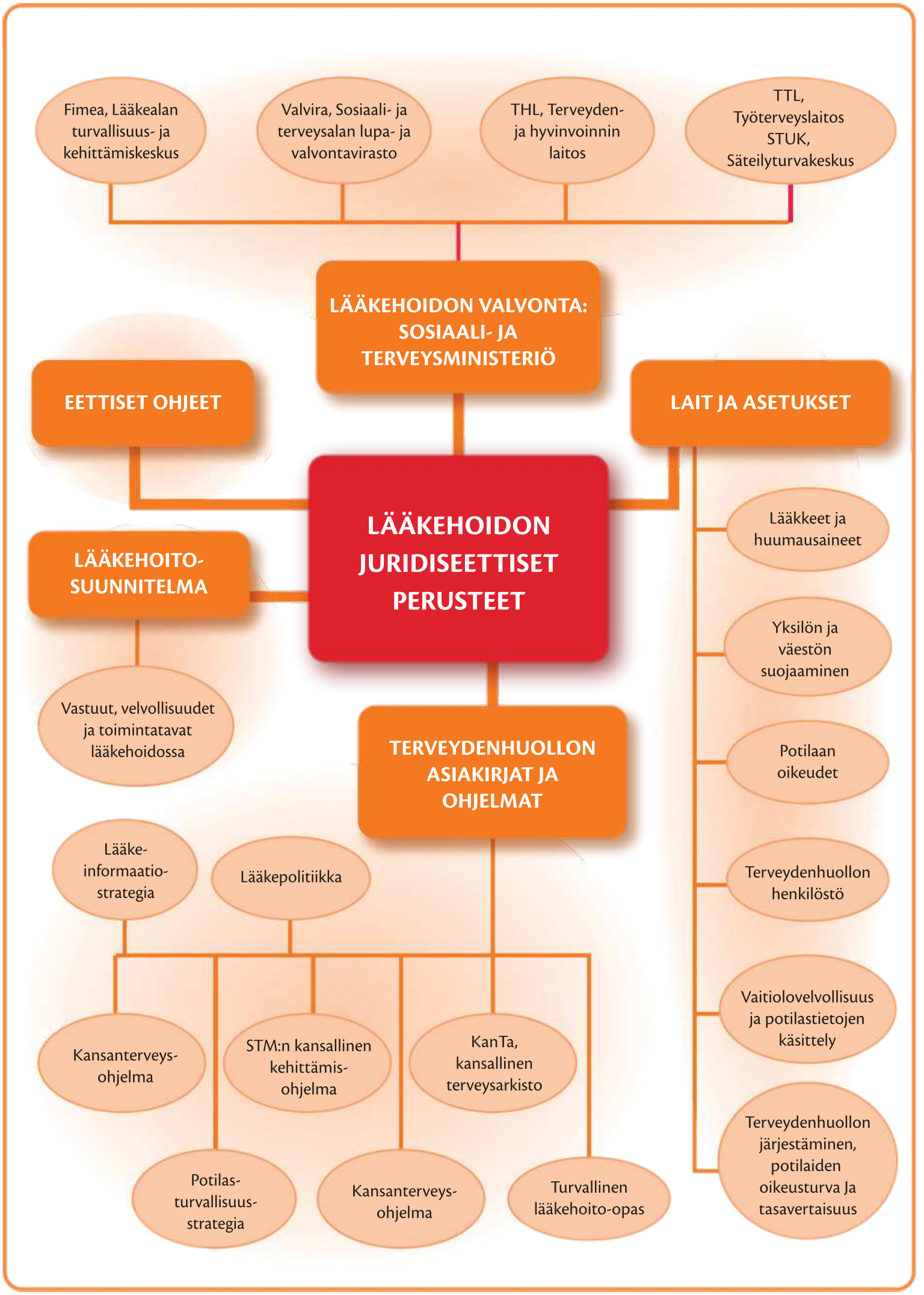
- lääkkeiden tilaaminen, käyttökuntoon saattaminen ja jakaminen potilaskohtaisiksi annoksiksi
- lääkkeiden antamiseen luonnollista tietä eli suun kautta, peräsuoleen, emättimeen, iholle, silmään, korvaan, nenään ja keuhkoihin
- lääkkeiden antaminen ruiskeena ihon alle ja lihakseen
- rokotteiden antaminen
- laskimoon annettava lääke- ja nestehoito
- verensiirtohoito
- epiduraalitilaan annettavaan lääkehoitoon osallistuminen.

Osaaminen tulee varmistaa, ja seuraaviin lääkehoidon tehtäviin edellytetään lisäkoulutusta:

- laskimoon annettava lääke- ja nestehoito
- verensiirtohoito
- epiduraalitilaan annettavaan lääkehoitoon, kuten kipupumppuhoitoon, osallistuminen
- rokotteiden antaminen.

TIIVISTELMÄ

- Sairaanhoitaja saa koulutuksensa myötä lääkehoidon perusosaamisen, ja käytännön kokemuksen myötä hänen osaamisensa ja ammattitaitonsa kehittyvät.
- Sairaanhoitajalla on oikeus ja velvollisuus huolehtia lääkehoidon osaamisensa päivittämisestä ja tietojensa pitämisestä ajan tasalla.
- Sairaanhoitajalla on tärkeä rooli potilaan turvallisen lääkehoidon toteuttajana.
- Lääkehoidon osaaminen koostuu teoreettisesta, kliinisestä ja päätöksenteon osaamisalueista.
- Lääkehoidon osaamisen perustana on lääkehoidon juridisten ja eettisten asioiden ymmärtäminen.
- Lääkehoidon osaamiseen liittyy seuraavat osa-alueet: anatomia ja fysiologia, farmakologia, matematiikka ja lääkelaskenta, lääkehoidon toteuttaminen, lääkehoidon ohjaus, lääkehoidon dokumentointi, vuorovaikutustaidot, moniammatillinen yhteistyö ja lääkehoidon turvallisuuden edistäminen.
- Laskimoon annettavan lääke- ja nestehoidon, muun vaativan lääkehoidon ja verensiirtojen toteuttaminen vaatii aina lisäkoulutusta, näytön antamista osaamisesta ja toimintayksikön terveydenhuollon toiminnasta vastaavan lääkärin myöntämää kirjallista lupaa. Osaaminen varmistetaan säännöllisin väliajoin.
- Osaamisen dokumentointi aloitetaan jo koulutuksen aikana. Lääkehoitopassiin kirjataan lääkehoitoon liittyvien opintojen eteneminen vaihe vaiheelta.
- Lääkehoitopassin tavoitteena on tukea sairaanhoitaja opiskelijan lääkehoidon oppimista niin, että valmistuvan sairaanhoitajan osaaminen vastaa sairaanhoitajan lääkehoidon osaamisen kuvausta.
- Työsuhteen alussa osaaminen varmistetaan tarkastamalla tutkintotodistus, perehdyttämällä, tarvittavalla lisäkoulutuksella sekä näytöillä.
- Sairaanhoitaja saa lääkehoitoluvat, jotka ovat määräaikaisia.
- Jokainen työntekijä on itse vastuussa omasta toiminnastaan.


Fimea, Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus
Valvira, Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto
THL, Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos
TTL, Työterveyslaitos STUK, Säteilyturvakeskus
LÄÄKEHOIDON VALVONTA: SOSIAALI- JA TERVEYSMINISTERIÖ
EETTISET OHJEET
LAIT JA ASETUKSET
LÄÄKEHOIDON JURIDISEETTISET PERUSTEET
LÄÄKEHOITO-SUUNNITELMA
Lääkkeet ja huumausaineet
Yksilön ja väestön suojaaminen
Potilaan oikeudet
Terveydenhuollon henkilöstö
Vaitiolovelvollisuus ja potilastietojen käsittely
Terveydenhuollon järjestäminen, potilaiden oikeusturva Ja tasavertaisuus
Vastuut, velvollisuudet ja toimintatavat lääkehoidossa
TERVEYDENHUOLLON ASIAKIRJAT JA OHJELMAT
Lääke-informaatio-strategia
Lääkepolitiikka
Kansanterveys-ohjelma
STM:n kansallinen kehittämis-ohjelma
KanTa, kansallinen terveysarkisto
Potilas-turvallisuus-strategia
Kansanterveys-ohjelma
Turvallinen lääkehoito-opas

2 Lääkehoidon juridis-eettiset perusteet

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- tiedät lääkehoidon valvonnasta vastaavat viranomaiset
- tunnet ajan tasalla olevat lääkehoitoa ja sen toteuttamista ohjaavat tärkeimmät normit
- ymmärrät normistojen merkityksen lääkitysturvallisuuden kannalta ja toimit niiden mukaisesti
- ymmärrät eettiset kysymykset ja ongelmatilanteet lääkehoidon toteuttamisessa ja noudatat eettisiä periaatteita omassa toiminnassasi.

Tässä luvussa käsitellään lääkehoidon kannalta keskeisiä juridisia ja eettisiä normeja sekä muita viranomaisten laatimia ohjeita. Lakien lisäksi normeiksi käsitetään myös esimerkiksi yhteisössä sovitut velvollisuudet, toimintaohjeet ja moraalikäsitykset.

Lääkehoitoon liittyvät tekijät ja terveydenhuollon henkilöstön tehtävät ovat tarkasti lakien ja muiden normien säätelemiä. Normit luovat rajat, joissa lääkehoitoa toteutetaan sosiaali- ja terveydenhuollossa. Keskeisimpien lääkehoitoon liittyvien säädösten ja ohjeiden tunteminen on lääkehoidon toteuttamisen perusta ja myös sairaanhoitajan oikeusturvan kannalta välttämätöntä. Normit määrittelevät myös potilaiden oikeusturvaan liittyviä asioita.

Lääkehoidon toteuttamista valvovat viranomaiset

Suomessa lääkehoidon ylin vastuullinen viranomainen on **sosiaali- ja terveysministeriö (STM)**. Se johtaa, ohjaa ja valvoo lääkehoitoa ja -huoltoa laatimalla sosiaali- ja terveydenhuoltoa koskevia lakeja, asetuksia ja ohjeita.

Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimea (Finnish Medicines Agency) on lääkkeiden, veri- ja kudosvalmisteiden sekä lääkinnällisten laitteiden ja tarvikkeiden lupa- ja valvontaviranomainen. Se valvoo lääkealan toimijoiden, kuten apteekkien ja lääketehtaiden, toimintaa. Fimean tehtävänä on myös lääkealan kansallisen kehittämisen koordinointi, tutkimustehtävät ja lääkehoitojen arviointi. Fimea edistää lääkkeiden saatavuutta, järkevää käyttöä ja turvallisuutta sekä lääkekustannusten hillintää.

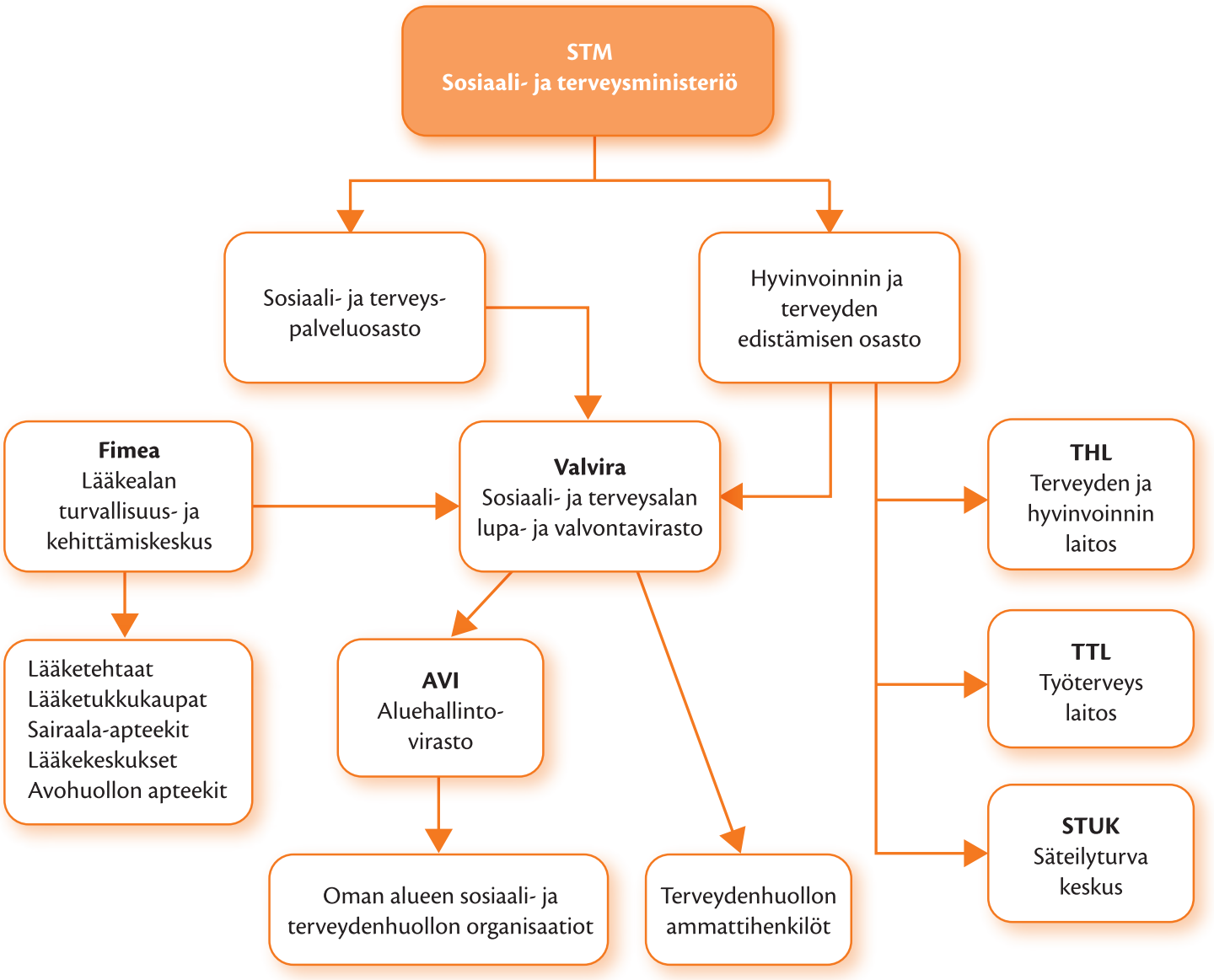
Fimea antaa lääkkeiden rekisteröintiin, myyntiin, valmistamiseen, toimittamiseen, käyttöön, tuotevirheisiin ja lääketurvatoimintaan liittyviä määräyksiä ja ohjeita lääketehtaille, apteekeille, sairaala-apteekeille ja lääkehuoltoa toteuttaville organisaatioille. Lisäksi Fimea on laatinut lääkeinformaatiostrategian, josta lisää myöhempänä. Kyseiset dokumentit ovat luettavissa Fimean internet-sivuilla (www.fimea.fi).

Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto Valvira ohjaa aluehallintovirastoja ja kuntia lainsäädännön toimeenpanossa, valvoo terveydenhuollon organisaatioiden ja ammattihenkilöiden toimintaa sekä ratkaisee terveydenhuollon kanteluita, jos kyseessä on kuolemaan tai vaikeaan vammautumiseen johtanut hoitovirhe-epäi-

ly. Valvira myöntää terveydenhuollon ammattihenkilölle oikeuden toimia ammatinharjoittajana. Valviran ylläpitämästä Terveydenhuollon ammattihenkilöiden keskusrekisteristä (Terhikki-rekisteristä) voi kuka tahansa tarkistaa terveydenhuollon ammattihenkilön ammattipätevyyden. Rekisteri päivittyy kerran vuorokaudessa.

Jos terveydenhuollon ammattihenkilö toimii vastoin lakia tai ammatin harjoittamiseen liittyy muuten laiminlyöntejä, voi Valvira antaa asiasta huomautuksen. Terveydenhuollon ammattihenkilön ammatinharjoittamisoikeutta voidaan myös rajoittaa tai hänen oikeutensa ammatinharjoittamiseen voidaan poistaa kokonaan, jos hän tekee vakavan rikkeen.

Valviran ohjeistuksessa toimii Manner-Suomessa kuusi **aluehallintovirastoa eli AVI:a.** Virastojen tehtäviin kuuluu edistää perusoikeuksia ja oikeusturvan toteutumista, peruspalvelujen saatavuutta, ympäristön suojelua ja kestävää käyttöä, sisäistä turvallisuutta sekä terveellistä ja turvallista elin- ja työympäristöä alueellaan. Alueellisesti AVI:t arvioivat muiden muassa peruspalvelujen saatavuutta, käsittelevät kanteluita, ohjaavat ja valvovat sosiaali- ja terveydenhuoltoa sekä hoitavat esimerkiksi yksityisten palvelujen tuottajien lupa- ja valvonta-asioita. Niiden tehtäviin kuuluu muiden muassa valvoa, että alueella toimivissa terveydenhuollon organisaatioissa on ajantasaiset lääkehoitosuunnitelmat.



Lääkehoitoa valvovat viranomaiset.

Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos (THL, entinen KTL eli Kansanterveyslaitos) tuo potilasturvallisuusstrategiaa käytännön työhön, kehittää potilasturvallisuuden varmistamiseen välineitä ja työtapoja, seuraa potilasturvallisuutta kansallisten mittareiden avulla, edistää kansallista yhteistyötä sosiaali- ja terveydenhuollon organisaatioiden kesken ja on mukana kansainvälisessä yhteistyössä. Yksi THL:n tärkeistä tehtävistä on kehittää rokotteita ja arvioida ja kehittää kansallista rokotusohjelmaa.

Työterveyslaitos (TTL) edistää työn terveellisyyttä ja turvallisuutta sekä työntekijän hyvinvointia. **Säteilyturvakeskus (STUK)** puolestaan ohjaa ja valvoo säteilyturvallisuuteen liittyviä asioita.

Tutustu lääkehoidon toteuttamista valvovien viranomaisten internet-sivuihin.

a) Millaisista lääkehoitoon liittyvistä asioista Fimea tarjoaa tietoa väestölle omilla verkkosivuillaan?

b) Millaisia lääkehoitoon liittyviä asioita käsitellään Valviran sivuilla?

c) Mikä aluehallintovirasto toimii sinun kotipaikkakunnallasi?

d) Millaista lääkehoitoon liittyvää tietoa THL tarjoaa matkailijalle?

e) Kuvaa jokin Työterveyslaitoksen sivuilla esiintyvä asia, joka voi liittyä sairaanhoitajan työhön.

f) Selvitä Säteilyturvakeskuksen verkkosivuilta, millaisissa terveydenhuollon tilanteissa käytetään säteilyä.

Normit turvallisen lääkehoidon perustana

Normeilla ohjeistetaan terveyden- ja sairaanhoidon toteuttamista perusterveydenhuollossa, erikoissairaanhoidossa, sosiaalihuollossa ja yksityissektorilla. Lääkehoitoa ohjeistavat sosiaali- ja terveysministeriön alaiset organisaatiot, jotka esiteltiin edellä. Suomalaisen lainsäädännön taustalla ovat Euroopan unionin säädökset.

Normit säätelevät muun muassa sitä,
- millaisia työtehtäviä erilaisen koulutuksen saaneet terveydenhuollon ammattilaiset saavat lääkehoidossa tehdä
- miten potilaan oikeudet huomioidaan
- millaiset tuotteet ovat lääkkeitä ja miten lääkkeiksi luokiteltuja aineita voidaan hankkia, käyttää ja käsitellä.

Lääkehoitoa, potilaan oikeuksia ja terveydenhuollon henkilöstöä säätävien normien tavoitteena on
- mahdollistaa rationaalinen eli tehokas, turvallinen, taloudellinen, tarkoituksenmukainen ja toteutettavissa oleva lääkehoito
- ehkäistä lääkkeiden väärinkäyttöä
- turvata työ- ja ympäristönsuojelu.

Lait ja asetukset

Seuraavassa esitellään lääkkeisiin ja lääkehoitojen toteuttamiseen liittyvät keskeiset lait. Suomen lait säätää eduskunta, jolle lakiehdotuksen tekee yleensä hallitus. Tätä ennen lakiesitystä on valmisteltu ministeriössä. Lakien sisältöä voidaan täsmentää asetuksin ja tarvittaessa muuttaa muutossäädöksin. Kaikki Suomen lait ovat luettavissa julkisesta Finlex-tietokannasta (www.finlex.fi).

Keskeiset lääkehoitoa ja sen toteuttamista koskevat lait ja asetukset.

Aihealue	Laki ja asetus
Lääkkeet, huumausaineet ja verituotteet	– Lääkelaki (395/1987) ja -asetus (693/1987) – Valtioneuvoston asetus huumausaineina pidettävistä aineista, valmisteista ja kasveista (543/2008) – Huumausainelaki (373/2008) ja -asetus (548/2008) – Veripalvelulaki (197/2005) – Lääkkeiden velvoitevarastointilaki (979/2008) ja -asetus (1114/2008) – Jätelaki (646/2011) ja -asetus (179/2012) – Valtioneuvoston asetus lääketaksasta (713/2013) – Sosiaali- ja terveysministeriön asetus lääkkeen määräämisestä (1088/2010)
Terveydenhuollon järjestäminen, potilaiden oikeusturva ja tasavertaisuus	– Terveydenhuoltolaki (1326/2010) – Kansanterveyslaki (66/1972) – Erikoissairaanhoidonlaki (1062/1989) – Laki yksityisestä terveydenhuollosta (152/1990) – Asetus ensihoitopalvelusta (340/2011) – Sairausvakuutuslaki (1224/2004) – Potilasvahinkolaki (585/1986) – Laki sosiaali- ja terveydenhuollon asiakasmaksuista (734/1994)
Yksilön ja väestön suojaaminen	– Terveydensuojelulaki (763/1994) – Mielenterveyslaki (1116/1990) – Tartuntatautilaki (583/1986) ja -asetus (786/1986)
Vaitiolovelvollisuus ja potilastietojen käsittely	– Laki terveydenhuollon valtakunnallisista henkilörekistereistä (556/1989) – Laki terveydenhuollon asiakastietojen sähköisestä käsittelystä (159/2007) – Asetus potilasasiakirjoista (298/2009)
Potilaan oikeuksien huomioon ottaminen	– Laki potilaan asemasta ja oikeuksista (785/1992) – Laki lääketieteellisestä tutkimuksesta (488/1999)
Terveydenhuollon henkilöstö	– Laki (559/1994) ja asetus (564/1994) terveydenhuollon ammattihenkilöistä – Laki yksityisyydensuojasta työelämässä (759/2004) – Työturvallisuuslaki (738/2002)

Lääkelaki ja -asetus sekä niiden muutossäädökset antavat perustan lääkkeiden käytölle Suomessa. Näiden normien tarkoituksena on ylläpitää ja edistää lääkkeiden ja niiden käytön turvallisuutta sekä tarkoituksenmukaisuutta. Lailla varmistetaan myös lääkkeiden asianmukainen valmistus ja saatavuus maassamme.

Lääkelailla ja -asetuksella säädetään

- lääkehuollon ohjausta ja yleistä valvontaa
- lääkkeiden valmistusta, maahantuontia, myyntilupaa ja rekisteröintiä sekä lääketutkimuksia
- lääkkeiden myyntiä, jakelua ja muuta kulutukseen luovuttamista sekä markkinointia
- sairaaloissa, terveyskeskuksissa ja sosiaalihuollon laitoksissa tapahtuvaa lääkehuoltoa
- lääkkeitä koskevien tietojen anto- ja ilmoitusvelvollisuutta sekä salassapitovelvollisuutta
- lääketehtaiden, lääketukkukauppojen, apteekkien ja lääketutkimuksia tekevien laboratorioiden toimintaa.

Huumausaineita ja alkoholia koskevissa laeissa ja asetuksissa säädetään tarkemmin huumausaineiden ja alkoholin lääkkeellisestä käytöstä. Valtioneuvoston asetuksessa huumausaineina pidettävistä aineista, valmisteista ja kasveista määritellään huumausaineiksi luettavat lääkeaineet, joiden käyttöön sovelletaan huumausainelakia ja -asetusta. Huumausainelaissa ja -asetuksessa säädetään huumaavien aineiden ja lääkeaineiden maahantuontia, käyttöä ja dokumentointia käsitteleviä asioita. Laissa säädetään muun muassa huumaavien lääkeaineiden, kuten voimakkaassa kivussa käytettävän morfiinin ja sen johdosten, käytöstä ja käsittelystä, koska ne aiheuttavat riippuvuutta ja niiden väärinkäyttö on vaarallista.

Veripalvelulaki säätelee veripalvelua ja sairaaloiden verikeskuksia, verensiirron toteuttamista ja veriturvatoimintaa. Tässä oppikirjassa ei käsitellä verivalmisteisiin ja verensiirtoihin liittyviä asioita. Suomen Punaisen Ristin (SPR) tuottama ja ylläpitämä verensiirron ABO-verkkokurssi sisältää tietoa sairaanhoitajille ja sairaanhoidon opiskelijoille. Verkkokoulutus on käytettävissä SPR:n Veripalvelun internet-sivujen kautta.

Lääkehuoltoon, kuten lääkkeiden varastointiin ja hävittämiseen sekä hinnoitteluun liittyviä asioita ohjataan myös laeilla. Lääkkeiden velvoitevarastointilaki velvoittaa terveydenhuollon laitoksia pitämään organisaatiossa riittävän kattavaa lääkevalikoimaa. Näin turvataan lääkkeiden

saatavuus ja käyttömahdollisuudet sellaisissa tilanteissa, joissa lääkkeiden tavanomainen saatavuus on vaikeutunut tai estynyt. Jätelailla ja -asetuksella ehkäistään ja torjutaan jätteistä aiheutuvaa haittaa ympäristölle ja terveydelle sekä edistetään osaltaan luonnonvarojen järkevää käyttöä ja jätteiden hyötykäyttöä määrittelemällä muun muassa lääkkeiden hävittämiseen liittyviä asioita. Lääkkeiden hintoihin liittyviä asioista ohjeistaa valtioneuvoston asetus lääketaksasta.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus **lääkkeen määräämisestä** antaa lääkäreille ja hammaslääkäreille oikeuden määrätä lääkkeitä ja lisäkoulutuksen saaneille sairaanhoitajille rajatun lääkkeenmääräämisoikeuden, joka koskee tiettyjä lääkkeitä. Lääkärillä tai hammaslääkärillä on oikeus määrätä lääkkeitä potilailleen, itselleen, vastaanoton käyttöön (pro auctore) tai terveydenhuollon laitokselle. Joitain lääkkeitä saa määrätä vain kyseiseen erikoisalaan erikoistunut lääkäri.

Vuonna 2010 tuli voimaan **sairaanhoitajien rajattu lääkkeenmääräämisoikeus.** Lain mukaan laillistettu sairaanhoitaja ja sairaanhoitajana laillistettu terveydenhoitaja ja kätilö voivat saada kirjallisen määräyksen, joka oikeuttaa heidät määräämään tiettyjä lääkkeitä potilaille. Tässä henkilökohtaisessa dokumentissa rajataan lääkkeen määrääminen koskemaan tiettyä työnkuvaa, organisaatiota ja lääkkeitä. Lisäksi voidaan asettaa muita ehtoja. Rajattu lääkkeenmääräämisoikeus edellyttää lisäkoulutusta.

Rajatun lääkkeenmääräämisoikeuden saanut sairaanhoitaja, kätilö tai terveydenhoitaja voi aloittaa tai jatkaa tiettyjä lääkityksiä, ottaen huo-

Erityiskoulutuksen saaneen sairaanhoitajan, kätilön ja terveydenhoitajan määrättävissä olevat lääkkeet (STM:n asetus lääkkeen määräämisestä 2010/1088).

Lääkityksen aloittaminen

ATC-luokka	Lääke	Tautitila	Rajaus
N01BB20	*Lidokaiini-prilokaiini*laastari ja -emulsiovoide	ihon pintapuudutus	
J07BB	Influessarokotteet	tartuntataudin ehkäisy	*
J07BC	Hepatiittirokotteet	tartuntataudin ehkäisy	*
J07BK	Vesirokkorokotteet	tartuntataudin ehkäisy	*
J01CE02	*Fenoksimetyylipenisilliini*	nieluviljelyllä tai StrA-pikatestillä varmennetun nielutulehduksen hoito	*
J01DB01	*Kefaleksiini*	nieluviljelyllä tai StrA-pikatestillä varmennetun nielutulehduksen hoito, kun potilaalla on penisilliiniallergia	*
J01CA08	*Pivmesillinaamihydrokloridi*	äkillinen, komplisoitumaton alempien virtsateiden tulehdus muuten terveellä naisella	Ei raskaana oleville Ei miehille *
J01EA01	*Trimetopriimi*	äkillinen, komplisoitumaton alempien virtsateiden tulehdus muuten terveellä naisella	Ei raskaana oleville Ei miehille *
S01AA01	*Kloramfenikoli*-silmätipat ja -voide	märkäinen silmän sidekalvon tulehdus	
S01AA13	*Fusidiinihappo*silmätipat	märkäinen silmän sidekalvon tulehdus	
G03A G02BA03 G02BB01	Hormonaaliset ehkäisyvalmisteet	raskauden ehkäisy	Alle 35-vuotiaalle naiselle * Jälkiehkäisyvalmisteita ei alle 15-vuotiaille lapsille
	Itsehoitolääkkeet	lääkevalmisteen käyttöaiheen mukaisesti	

* ei alle 12-vuotiaille lapsille

Lääkityksen jatkaminen hoitosuunnitelman mukaisesti (STM:n asetus lääkkeen määräämisestä 2010/1088).

ATC-luokka	Lääke	Tautitila	Rajaus
C03	Diureetit, poislukien yhdistelmä-valmisteet	verenpainetaudin hoito	*
C07	Beetasalpaajat, poislukien yhdistelmävalmisteet	verenpainetaudin hoito	*
C09A C09BA	ACE:n estäjät, poislukien yhdistelmävalmisteet	verenpainetaudin hoito	*
A10BA02	*Metformiini*	tyypin 2 diabeteksen hoito	*
A10BB	Sulfonyyliurea	tyypin 2 diabeteksen hoito	*
B01AA03	*Varfariini*	kroonisen eteisvärinän hoito	Ei tekoläppäpotilaalle *
C10AA	HMG-CoA -reduktaasin estäjät (statiinit)	dyslipidemian hoito	Ei perinnölliseen dyslipidemiaan *
R03BA01	*Beklometasoni*	astman hoito	*
R03BA02	*Budesonidi*	astman hoito	*
R03BA05	*Flutikasoni*	astman hoito	*
R03AC02	*Sabutamoli*	astman hoito	*
R03AC03	*Terbutaliini*	astman hoito	*
	Perusvoiteet	pitkäaikaisen ihosairauden hoito	
G03A G02BA03 G02BB01	Hormonaaliset ehkäisyvalmisteet	raskauden ehkäisy	Alle 35-vuotiaalle naiselle * Jälkiehkäisyvalmisteita ei alle 15-vuotiaille lapsille
	Itsehoitolääkkeet	lääkevalmisteen käyttöaiheen mukaisesti	

* ei alle 12-vuotiaille lapsille

mioon lain asettamat rajaukset. He voivat määrätä tiettyjä lääkkeitä vaikuttavan aineen, vahvuuden ja lääkemuodon perusteella.

Optikko saa määrätä pro auctore -lääkemääräyksellä tiettyjä lääkkeitä, joita hän tarvitsee vastaanottotoiminnassaan. Hän ei kuitenkaan saa määrätä lääkkeitä potilaille. Suuhygienisti, joka toimii itsenäisenä ammatinharjoittajana, saa vastaavasti määrätä tiettyjä lääkkeitä vastaanottotoimintaansa varten muttei potilailleen.

Lakien ja asetusten yksi tärkeä tavoite on lisätä potilaan oikeusturvaa, hoidon tasavertaisuutta ja turvallisuutta sekä ympäristön terveellisyyttä. Potilaalla on oikeus asianmukaiseen, laadukkaaseen ja turvalliseen hoitoon, joka on hänen terveydentilansa vaatimusten mukaista ja kunnioittaa hänen oikeuksiaan.

Terveydenhuoltolain tavoitteena on

1. edistää ja ylläpitää väestön terveyttä, hyvinvointia, työ- ja toimintakykyä sekä sosiaalista turvallisuutta
2. kaventaa väestöryhmien välisiä terveyseroja
3. huolehtia väestön tarvitsemien palvelujen yhdenvertaisesta saatavuudesta, laadusta ja potilasturvallisuudesta
4. vahvistaa terveydenhuollon palvelujen asiakaskeskeisyyttä
5. vahvistaa perusterveydenhuollon toiminta-edellytyksiä ja parantaa terveydenhuollon toimijoiden, kunnan eri toimialojen välistä ja muiden toimijoiden kanssa tehtävää yhteistyötä terveyden ja hyvinvoinnin edistämisessä ja sosiaali- ja terveydenhuollon järjestämisessä.

Käytännössä tämä tarkoittaa muiden muassa sitä, että ihmiset saavat valita aikaisempaa vapaammin, mistä he hankkivat terveyspalvelunsa. Lisäksi kunnat ovat velvollisia järjestämään terveystarkastuksia sellaisille henkilöille, jotka eivät kuulu työterveyshuollon piiriin. Myös hoidon laadun ja potilasturvallisuuden lisääminen ovat keskeisiä terveydenhuoltolaissa säädettäviä asioita.

Kansanterveyslaissa määritetään kansanterveystyö eli perusterveydenhuolto, jolla tarkoitetaan yksilöön, väestöön ja elinympäristöön kohdistuvaa terveyden edistämistä. Tähän luetaan sairauksien ja tapaturmien ehkäisy ja yksilön sairaanhoito. Erikoissairaanhoitolaissa säädetään erikoissairaanhoidon ja siihen liittyvän toiminnan järjestämisestä. Tässä laissa erikoissairaanhoidolla tarkoitetaan lääketieteen ja hammaslääketieteen erikoisalojen mukaisia sairauden ehkäisyyn, tutkimiseen, hoitoon, lääkinnälliseen pelastustoimintaan ja lääkinnälliseen kuntoutukseen kuuluvia terveydenhuollon palveluja. Laissa yksityisestä terveydenhuollosta säädetään oikeudesta antaa väestölle yksityisiä terveydenhuollon palveluja. Sairaankuljetuksen järjestämisestä säädetään laissa sairaankuljetuksesta.

Potilaalla on mahdollisuus saada korvausta lääkkeistä ja henkilövahingoista. **Sairausvakuutuslain** mukaan vakuutetuilla on tietyissä tilanteissa oikeus saada korvausta sairauden hoidon kustannuksista ja lyhytaikaisen työkyvyttömyyden, raskauden ja lapsenhoidon aiheuttamasta ansionmenetyksestä. Lisäksi sairausvakuutuslaissa säädetään työterveydenhuollon ja vanhempainvapaiden aiheuttamien kustannusten tasaamisesta työnantajille. **Potilasvahinkolailla** taas turvataan terveyden- ja sairaanhoidon yhteydessä potilaalle aiheutuneen henkilövahingon korvaaminen.

Laeilla ja asetuksilla pyritään suojaamaan yksilöitä ja väestöä, ohjaamalla itselleen ja ympäristölleen vaaralliset potilaat asianmukaiseen hoitoon ja ehkäisemällä elinympäristön aiheuttamia terveyshaittoja. **Terveydensuojelulain** tarkoituksena on pitää yllä ja edistää terveyttä sekä ehkäistä, vähentää ja poistaa sellaisia elinympäristössä esiintyviä tekijöitä, jotka voivat aiheuttaa väestölle ja yksilöille terveyshaittaa. Terveyshaitalla tarkoitetaan tässä yhteydessä sairautta, muuta terveyshäiriötä tai sellaista tekijää tai olosuhdetta, joka voi vähentää väestön tai yksilön elinympäristön terveellisyyttä.

Mielenterveyslaissa säädetään mielenterveyspalvelujen järjestämisestä siten, että sairaanhoitopiirin kuntayhtymän ja sen alueella toimivien muiden mielenterveyspalveluja tuottavien toimijoiden kesken syntyy toimintakokonaisuus. Laissa säädetään myös potilaan ohjaamisesta tahdosta riippumattomaan hoitoon ja mielentilatutkimusten tekemisestä. **Tartuntatautilain ja -asetuksen** tavoitteena on suojata väestöä tartuntataudeilta. Tartuntatautien vastustamistyöhön kuuluvat tartuntatautien ehkäisy, varhaistoteaminen ja seuranta, epidemioiden selvittämiseksi tai torjumiseksi tarvittavat toimenpiteet, tartuntatautiin sairastuneen tai sairastuneeksi epäillyn tutkimus, hoito ja lääkinnällinen kuntoutus sekä sairaalainfektioiden torjunta. Laissa säädetään myös tartuntatautien ilmoittamisvelvollisuudesta ja korvauksista.

Terveydenhuollon työntekijät ovat päivittäin tekemisissä yksittäisten kansalaisten henkilökohtaisten tietojen kanssa. Lainsäädännöllä ohjataan terveydenhuollon ammattihenkilöiden vaitiolovelvollisuutta ja toimintaa potilastietoja sisältävien materiaalien käsittelyssä ja säilyttämisessä. **Laissa terveydenhuollon valtakunnallisista henkilörekistereistä** säädetään valtakunnallista keskusrekisterin tietojen käytöstä. Valtakunnallinen keskusrekisteri sisältää tietoja henkilöiden terveydentilasta, sairaudesta tai vammaisuudesta tai hänelle tehtyjen hoitotoimenpiteiden tietoja. **Laki terveydenhuollon asiakastietojen sähköisestä käsittelystä** edistää sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen tietoturvallista sähköistä käsittelyä. Lain avulla toteutetaan yhtenäinen sähköinen potilastietojen käsittely- ja arkistointijärjestelmä, jonka avulla pyritään parantamaan terveydenhuollon palvelujen tehokasta ja turvallista tuottamista ja lisäämään potilaan tiedonsaan-

timahdollisuuksia. **Asetus potilasasiakirjoista** sisältää ohjeet potilasasiakirjojen laatimisesta ja niiden ja muiden potilaan hoitoon liittyvän materiaalin säilyttämisestä.

Terveydenhuollon ammattihenkilöillä on lakisääteinen velvollisuus ottaa huomioon potilaan oikeudet. Potilaan oikeuksien huomioiminen hoidossa on osa hoitajien eettistä toimintaa. **Laki potilaan asemasta ja oikeuksista** sisältää säädökset kansalaisten oikeudesta hyvää terveyden- ja sairaanhoitoon sekä siihen liittyvään kohteluun ja hoitoon pääsyyn. Laissa säädetään myös potilaan tiedonsaanti- ja itsemääräämisoikeudesta, alaikäisen potilaan oikeuksista, kiireellisestä hoidosta, potilasasiakirjoista sekä niihin kirjaamisesta ja salassapidosta. **Lailla lääketieteellisestä tutkimuksesta** varmistetaan, että tutkimuksissa saatavat hyödyt ovat haittoja suuremmat, tutkittavalta on saatu suostumus tutkimukseen osallistumisesta ja tutkimus tehdään hyvää kliinistä ja eettistä tutkimustapaa käyttämällä.

Lainsäädännöllä asetetaan terveydenhuollon henkilöstölle vaatimuksia ja rajoitteita ja toisaalta turvataan heidän oikeuksiaan ja turvallisuuttaan. **Laki ja asetus terveydenhuollon ammattihenkilöistä** velvoittavat terveydenhuollon ammattihenkilöitä pitämään yllä ammattitaitoaan. Toisaalta sama laki velvoittaa työnantajaa järjestämään täydennyskoulutusta. Laki määrittelee myös terveydenhuoltoalan ammattieettiset velvollisuudet. **Laki yksityisyydensuojasta** työelämässä varmistaa työntekijän yksityisyydensuojan toteutumisen työelämässä, ja se koskee henkilötietojen käsittelyä, työntekijälle tehtäviä testejä ja tarkastuksia sekä muun muassa sähköpostiviestien avaamista. Lain mukaan työnantaja voi velvoittaa työntekijää esittämään työsuhteen aikana huumausainetestiä koskevan todistuksen esimerkiksi silloin, kun työ edellyttää erityistä tarkkuutta, luotettavuutta, itsenäistä harkintakykyä tai hyvää reagointikykyä. **Työturvallisuuslain** tavoitteena on parantaa työympäristöä ja työoloja, auttaa työkyvyn ylläpitämisessä ja ehkäistä ja torjua työtapaturmia, ammattitauteja ja muita työstä ja työympäristöstä johtuvia terveyshaittoja.

Lakeihin tehdään jatkuvasti muutoksia, joten oppimateriaaleissa esitettävät lait vanhenevat nopeasti. Esimerkiksi voimassa oleva lääkelaki on vuodelta 1987, mutta siihen on tullut vuosien aikana useita lakimuutoksia, joilla sitä on tarkennettu tai muutettu. Alkuperäinen lääkelaki ei siis ole ajantasainen. Internetissä vapaasti kansalaisten käytössä olevasta Finlex-tietokannasta (www.finlex.fi) on mahdollista lukea ministeriöiden ja keskusvirastojen ajantasaiset lait ja asetukset. Säädöksiä voi etsiä hakusanoilla tai säädöksen numeron ja voimaantulovuoden mukaan.

Etsi Finlex-tietokannasta (www.finlex.fi) vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

a) Hae lääkelaki 395/1987 ensin kohdasta Säädökset alkuperäisenä. Hae sitten sama laki kohdasta Ajantasainen lainsäädäntö.

– Mitä eroa näissä saman lain eri esitystavoissa on?

– Mitä etua ajantasaisen lain tarkastelemisesta on?

b) Etsi Ajantasaisesta lainsäädännöstä laki 559/1994.

– Mikä on kyseisen lain tarkoitus?

c) Hae sosiaali- ja terveysministeriön asetus lääkkeen määräämisestä (1088/2010).

– Minkä ammattiryhmän edustajilla on oikeus määrätä lääkkeitä?

– Saavatko kaikki mainittujen ammattiryhmien edustajat määrätä kaikkia lääkkeitä?

Asiakirjoja ja ohjelmia

Sairaanhoitajan on hyvä tietää seuraavista ajankohtaisista terveydenhuollon asiakirjoista, jotka osaltaan ohjailevat lääkehoidon toteuttamista: **Suomalainen potilasturvallisuusstrategia 2009–2013** on laadittu lisäämään potilasturvallisuutta terveyden- ja sairaanhoidossa. Strategia ohjaa terveydenhuollon organisaatioita laatimaan organisaatiokohtaisen potilasturvallisuutta lisäävän strategian. Potilasturvallisuus tarkoittaa sitä, että kaikki potilaan hoitoon liittyvät tekijät, kuten hoitomenetelmät, laitteet ja lääkkeiden käyttö, ovat mahdollisimman turvallisia. Lääkehoidon turvallisuus jaetaan lääketurvallisuuteen ja lääkitysturvallisuuteen.

Lääkepolitiikka 2020 on STM:n, sosiaali- ja terveysalan viranomaisten ja lääkealan toimijoiden yhdessä laatima asiakirja, joka täsmentää sosiaali- ja terveydenhuollon strategiaa esittelemällä lääkepoliittiset tavoitteet vuoteen 2020 mennessä:

1. Lääkehuolto on osa sosiaali- ja terveyspalvelujärjestelmää. Lääkehuollon keskeinen tavoite on mahdollistaa tehokas, turvallinen, tarkoituksenmukainen ja taloudellinen lääkehoito kaikille sitä tarvitseville yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa. Toimintaa kehitetään vastaamaan asiakkaiden tarpeita ja tietojärjestelmien yhteensopivuutta parantamalla.
2. Lääkehuolto on laadukasta, vaikuttavaa ja kustannustehokasta. Lääkehoitopalvelut tulee turvata kaikille niitä tarvitseville. Lääkekustannuksia arvioidaan osana terveydenhuollon kustannuksia ja rahoitusjärjestelmän tulee tukea sellaisia lääkehoitoja, jotka edistävät lääkkeitä käyttävien toimintakyvyn säilymistä ja omatoimisuutta. Lääkekorvausjärjestelmän tulee tukea kustannustehokasta lääkehoitoa.
3. Rationaalinen lääkehoito ja hyvä lääkitysturvallisuus lisäävät väestön hyvinvointia, parantavat kansanterveyttä ja vähentävät terveydenhuollon kustannuksia. Asiakkaan roolia ja vastuuta terveyden- ja sairaanhoidossa sekä heidän kriittistä terveystiedon lukutaitoa on lisättävä. Kansallisten Käypä hoito -suositusten mukaisia hoitoja edistetään ja hoidon onnistumista parannetaan eri ammattiryhmiltä saatavan neuvonnan avulla.
4. Lääketutkimus lisää terveyttä, hyvinvointia ja työllisyyttä, ja sillä edistetään lääkeinnovaatioiden syntymistä ja hyödyntämistä. Hoidollisen ja taloudellisen arvon arviointia kehitetään ja tietoa käytetään lääkevalmisteiden korvattavuuteen liittyvässä päätöksenteossa.
5. Eläinlääkintähuolto turvaa kansanterveyttä ja edistää ihmisten ja eläinten hyvinvointia. Eläinlääkkeiden saatavuus ja niiden tarkoituksen mukainen käyttö on turvattava. Mikrobilääkkeiden käytön ja kulutuksen seuranta järjestelmää on kehitettävä.

Lääkepolitiikka 2020 -ohjelman tavoitteita ja toimenpiteiden tarvetta tarkistavat säännöllisesti lääkealan viranomaiset (STM, Fimea, Kela, THL, Valvira, Evira ja MMM) ja lääkefoorumi, jonka muodostavat lääkealan sidosryhmät.

Lääkeinformaatiostrategia 2012–2020 on Fimean julkaisema asiakirja, jolla pyritään turvaamaan kansalaisten tehokas, turvallinen ja taloudellinen lääkehoito muun muassa lisäämällä väestölle ja terveydenhuollon ammattilaisille tarkoitetun näyttöön perustuvan, puolueettoman ja luotettavan tiedon saantia. Strategian tavoitteena on, että

- lääkkeiden käyttäjät ja terveydenhuollon ammattilaiset käyttävät luotettavia tiedonlähteitä ja palveluja
- terveydenhuollon lääkeosaaminen on tasokasta ja moniammatillista
- lääkeneuvonta perustuu valtakunnallisiin suosituksiin ja paikallisiin sopimuksiin
- väestön terveydenlukutaito on hyvä.

Strategia korostaa muun muassa sitä, että terveydenhuollon ammattihenkilöiden perus- ja täydennyskoulutuksessa painotetaan potilaskeskeisyyttä, moniammatillisuutta ja omahoidon tukemista.

Sosiaali- ja terveydenhuollon kansallinen kehittämisohjelma Kaste on valtioneuvoston joka neljäs vuosi vahvistama ohjelma. Kaste-ohjelmalla johdetaan ja uudistetaan sosiaali- ja terveyspolitiikkaa. Vuosina 2012-2015 ohjelman päätavoitteena on hyvinvoinnin ja terveyserojen kaventaminen siten, että esimerkiksi riskiryhmien hyvinvointi ja terveys paranevat. Toisena päätavoitteena on sosiaali- ja terveydenhuollon rakenteiden ja palvelujen järjestäminen asiakaslähtöisesti siten, että asiakkaat voivat luottaa palveluiden laatuun ja vaikuttavuuteen.

Terveys 2015 -kansanterveysohjelma on STM:n ja kansanterveyden neuvottelukunnan koordinoima ohjelma, joka toteutetaan yhdessä useiden eri tahojen, kuten kuntien, elinkeinoelämän ja järjestöjen, kesken. Ohjelman taustalla on WHO:n Terveyttä kaikille -ohjelma, ja sen tavoitteena on lisätä väestön terveitä ja toimintakykyisiä elinvuosia ja pienentää väestöryhmien välisiä terveyseroja.

Kansallinen Terveysarkisto (KanTa) on terveydenhuollon, apteekkien ja kansalaisten valtakunnallinen tietojärjestelmäpalvelu. Palvelut otetaan käyttöön asteittain. Ensimmäisessä vaiheessa Kansallinen Terveysarkisto sisältää sähköisen reseptin (eResepti), Kansallisen Lääketietokannan ja mahdollisuuden omien reseptitietojen katseluun. Toisessa vaiheessa tulevat käyttöön sähköinen potilastiedon arkistointi (eArkisto) ja omien potilastietojen katselu. Sosiaali- ja terveysministeriö vastaa sosiaali- ja terveydenhuoltoon liittyvän valtakunnallisen sähköisen tietojärjestelmäpalvelun strategisesta ohjauksesta. Kansallisen Terveysarkiston palvelut ovat nähtävissä ja niiden käyttöönoton aikataulua voi seurata Internetissä (www.kanta.fi).

Turvallinen lääkehoito – Valtakunnallinen opas lääkehoidon toteuttamisesta sosiaali- ja terveydenhuollossa (STM oppaita 2005:32) on muodostunut keskeiseksi lääkehoidon turvallisuutta edistäväksi käytännön toiminnan ohjeeksi. Oppaan tarkoituksena on yhtenäistää laadukkaan lääkehoidon toteuttamisen periaatteet, selventää lääkehoidon toteuttamiseen liittyvää vastuunjako ja määrittää vähimmäisvaatimukset, joiden tulee toteutua kaikissa lääkehoitoa toteuttavissa yksiköissä.

Opas ohjeistaa terveydenhuollon organisaatioita ja niissä toimivia yksiköitä tekemään *lääkehoitosuunnitelman*, johon yksikössä toteutettavan lääkehoidon tulee perustua. Oppaassa selvennetään myös lääkehoidon *velvollisuuksia, vastuita* ja *lupakäytäntöjä* eli esimerkiksi sitä, millaisia lääkehoitoon liittyviä tehtäviä sairaanhoitajat saavat tehdä. Lisäksi opas ohjaa terveydenhuollon yksiköitä ottamaan käyttöön *vaaratapahtumien seurantaan* soveltuvia ohjelmia.

Turvallinen lääkehoito – Valtakunnallinen opas lääkehoidon toteuttamisesta sosiaali- ja terveydenhuollossa käsittelee seuraavia aiheita:

- lääkehoidon keskeiset käsitteet
- lääkehoitoa ja verensiirtoa koskeva sääntely
- lääke- ja verensiirtohoidon nykytila ja ongelmat
- lääkehoidon prosessi
- ohjeet lääkehoidon ja verensiirron toteuttamisesta
- PKV-lääkkeet ja varsinaiset huumausaineet
- opioidiriippuvaisten vierotus-, korvaus- ja ylläpitohoito.

Lääkehoitosuunnitelma

Sosiaali- ja terveydenhuollon organisaatioissa, kuten sairaaloissa ja terveyskeskuksissa, ja niissä toimivissa yksiköitä tulee olla **lääkehoitosuunnitelma,** johon yksikössä toteutettavan lääkehoidon tulee perustua. Mitä vaativampaa lääkehoitoa yksikössä toteutetaan, sitä laajempi lääkehoitosuunnitelma on.

Lääkehoitosuunnitelma on käytännön työväline lääkehoidon kehittämiseen ja henkilöstön perehdyttämiseen. Kun sairaanhoitaja aloittaa työskentelyn uudessa työpaikassa, hänen tulee käydä läpi työyksikön lääkehoitosuunnitelma. Siitä ilmenevät muun muassa, millaista lääkehoitoa yksikössä toteutetaan, millaiset lääkehoitoluvat sairaanhoitaja tarvitsee yksikössä työskentelyyn, mitkä työtehtävät kuuluvat sairaanhoitajalle ja miten lääkehoito käytännössä toteutetaan.

Tutustu seuraavassa kliinisessä harjoittelussa työyksikön ja organisaation lääkehoitosuunnitelmiin.

a) Onko organisaatiossa tehty lääkehoitosuunnitelma?

b) Onko työyksikössä tehty lääkehoitosuunnitelma?

c) Minkälaista lääkehoitoa suunnitelman mukaan sairaanhoitaja voi toteuttaa?

d) Mitkä ovat suunnitelman mukaan yksikön lääkehoidon riskikohdat?

e) Miten opiskelijan tehtävät kuvataan lääkehoitosuunnitelmassa?

f) Miten lääkehoitosuunnitelmaa käytetään yksikössä esimerkiksi uuden työntekijän perehdyttämiseen?

Lääkehoitosuunnitelman sisältö.

Lääkehoitosuunnitelman sisältö	Esimerkkejä lääkehoitosuunnitelmasta
Yksikön lääkehoito Millaisia potilaita hoidetaan? Mikä on lääkehoidon sisältö ja vaativuustaso? Millaiset ovat lääkehoidon vaiheet? Mitkä ovat lääkehoidon riskit ja ongelmat? Mitkä ovat kehittämiskohteita?	... muistisairaita vanhuksia... ... suurin osa annetaan suun kautta... ... potilaan tullessa osastolle sairaanhoitajat selvittävät potilaan käytössä olevan lääkityksen... ... huonokuntoisten potilaiden lääkehoito on riski... ... kehitetään lääkehoidon turvallisuutta...
Yksikön lääkehoidon osaamisen varmistaminen ja ylläpito Kuinka uusia työntekijöitä perehdytetään? Miten osaamista kartoitetaan? Kuinka henkilöstöä koulutetaan?	... erillisen perehdytysohjelman mukaisesti... ... lääkehoitoon liittyvällä tentillä ja näytöillä... ... työyksikössä järjestetään lääkehoitoon liittyvää verkkokoulutusta...
Yksikön lääkehoidon osaamisen varmistaminen ja ylläpito Kuinka uusia työntekijöitä perehdytetään? Miten osaamista kartoitetaan? Kuinka henkilöstöä koulutetaan?	... erillisen perehdytysohjelman mukaisesti... ... lääkehoitoon liittyvällä tentillä ja näytöillä... ... työyksikössä järjestetään lääkehoitoon liittyvää verkkokoulutusta...
Henkilöstön vastuut, velvollisuudet ja työnjako Millaista henkilöstöä yksikössä on? Miten vastuut ja velvollisuudet jakautuvat eri henkilöstöryhmien kesken?	... lääkäri, sairaanhoitaja, lähihoitaja... ... lääkäri vastaa potilaan lääkehoidosta ja antaa työntekijöille lääkehoitoluvat... ... lääkäri määrää lääkkeet, sairaanhoitajat ja lähihoitajat toteuttavat lääkehoidon... ... kaikki osallistuvat lääkehoidon seurantaan...
Lupakäytännöt Miten lupakäytännöt käytännössä toteutetaan? Mitä tekijöitä luvat sisältävät?	Sairaanhoitaja perehtyy lääkehoitosuunnitelmaan ja lääkehoitoon, suorittaa lääkehoidon koulutuksen sekä siihen liittyvät tentit ja näytöt*. Hyväksyttyjen suoritusten jälkeen lääkehoidosta vastaava lääkäri allekirjoittaa lääkehoidon luvan.
Yksikkökohtainen lääkehuolto Millainen on yksikön lääkehuolto (tilaus, säilytys, hävittäminen, valikoima, päivystysajan lääkehuolto jne)?	... on erillinen lääkehuone... ... vastuuhenkilö tilaa sovitun valikoiman mukaiset ja potilaiden tarvitsemat lääkkeet... ... vastuuhenkilö vastaa lääkkeiden oikeasta säilyttämisestä ja hävittämisestä...
Lääkkeiden jakaminen ja antaminen Kuka antaa lääkkeet? Kuinka potilas tunnistetaan?	Sairaanhoitaja jakaa lääkkeet ja tarvittaessa laimentaa infuusiona annettavan lääkkeen. Hän antaa luonnollista tietä sekä injektioina ja infuusioina annettavat lääkkeet potilaalle. Sairaanhoitaja varmistaa, että hän antaa oikean lääkkeen oikealle potilaalle. Potilaan hän tunnistaa esimerkiksi tunnistusrannekkeen avulla.
Potilaan informoiminen ja neuvonta Kuka, missä, milloin ja miten antaa lääkeneuvontaa potilaalle?	Sairaanhoitaja ... antaa potilaalle lääkeneuvontaa... ... opastaa viikonloppulomalle lähteviä potilaita lääkehoidon toteuttamisessa...
Lääkehoidon vaikuttavuuden arviointi Kuinka lääkehoidon vaikutuksia seurataan ja raportoidaan? Missä tapauksissa otetaan yhteyttä lääkäriin?	... sairaanhoitaja, lähihoitaja ja lääkäri seuraavat lääkehoidon vaikutuksia potilaan tilaan... ... potilaan saadessa outoja oireita, hänen tilansa heikkenee tai kun lääkitys ei tehoa, sairaanhoitaja ottaa yhteyttä lääkäriin... ... potilaan lääkehoidosta raportoidaan seuraavaan työvuoroon tulijoita...
Dokumentointi ja tiedonkulku Kuka kirjaa lääkitystietoja? Mitä ja milloin kirjataan? Miten varmistetaan tiedonkulku? Miten varmistetaan tietosuoja?	... lääkitys ja siihen tehdyt muutokset kirjataan potilasasiakirjoihin... Sairaanhoitaja kirjaa kaikki vaiheet, joihin hän lääkehoidossa osallistuu... ... potilastietoja ei lähetetä sähköpostilla tai avoimissa kirjeissä...
Seuranta- ja palautejärjestelmä Miten vaaratapahtumista raportoidaan ja miten niitä seurataan?	... vaaratapahtumien raportointijärjestelmään ilmoitetaan... ... ilmoituksia seurataan viikkopalavereissa...

* Näytöllä tarkoitetaan tiedollisen ja taidollisen osaamisen osoittamista valvotusti potilashoitotilanteessa.

Sairaanhoitajan eettiset perusteet

Sairaanhoitajan eettisen osaamisen perusteet koostuvat peruskoulutuksessa saamista opeista, eettisistä ohjeista sekä lainsäädännöstä. Sairaanhoitajat joutuvat työssään tekemään eettisiä ratkaisuja, jotka ovat joka kerta ainutlaatuisia. Eettisten periaatteiden mukaan sairaanhoitaja voi osallistua sellaisiin lääkehoidon tehtäviin, joihin hänellä on ammatillinen koulutus ja joihin hänellä on työnkuvansa ja saamiensa lupien perusteella oikeus osallistua. Sairaanhoitajan etiikkaan kuuluvat oman lääkehoidon osaamisen tunnistaminen, ylläpitäminen ja kehittäminen. Sairaanhoitaja on vastuussa omasta toiminnastaan.

Sairaanhoitajan eettiseen toimintaan kuuluu, että hän pitää yllä osaamistaan, pyytää apua tilanteissa, joissa ei osaa toimia, ja ilmoittaa huomaamistaan virheistä ja läheltä piti -tilanteista. Sairaanhoitaja ei saa toimillaan aiheuttaa turhaa kärsimystä tai kipua potilaalle, ja hoidossa tulee kunnioittaa potilaan itsemääräämisoikeutta. Eettiset periaatteet koskevat paitsi potilaiden hoitoa myös työtovereiden ja työyhteisön kohtelua.

Sairaanhoitajaliitto (www.sairaanhoitajaliitto.fi) on laatinut sairaanhoitajien eettiset ohjeet, joiden tarkoituksena on tukea sairaanhoitajien, terveydenhoitajien, kätilöiden ja ensihoitajien (AMK) eettistä päätöksentekoa heidän jokapäiväisessä työssään. Sairaanhoitajien eettiset ohjeet ovat tämän kirjan liitteessä 1.

Suomen Kätilöliitto (www.katiloliitto.fi) on lisäksi laatinut kätilöiden eettiset ohjeet, Laatua kätilötyöhön – kätilötyön eettiset ja laadulliset perusteet. Kätilöiden eettisten perusteiden lähtökohtana ovat kätilötyön laatuvaatimukset: ”Kätilön työssä toteutuu ammatillinen tieto ja vastuu. Kätilö toimii eettisen vastuunsa tiedostaen ja käyttää tietojaan, taitojaan ja ammattikokemustaan hoitaessaan eri elämänvaiheissa olevaa naista.”

Laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä.

”Terveydenhuollon ammattihenkilön ammattitoiminnan päämääränä on terveyden ylläpitäminen ja edistäminen, sairauksien ehkäiseminen sekä sairaiden parantaminen ja heidän kärsimystensä lievittäminen.

Terveydenhuollon ammattihenkilön on ammattitoiminnassaan sovellettava yleisesti hyväksyttyjä ja kokemusperäisiä perusteltuja menettelytapoja koulutuksensa mukaisesti, jota hänen on pyrittävä jatkuvasti täydentämään. Ammattitoiminnassaan terveydenhuollon ammattihenkilön tulee tasapuolisesti ottaa huomioon ammattitoiminnasta potilaalle koituva hyöty ja sen mahdolliset haitat.

Terveydenhuollon ammattihenkilöllä on velvollisuus ottaa huomioon, mitä potilaan oikeuksista säädetään.

Terveydenhuollon ammattihenkilön tulee aina antaa kiireellisen hoidon tarpeessa olevalle apua.”

Eettinen ratkaisu voi lääkehoidossa olla

- eettisiin periaatteisiin perustuva ratkaisu
- ammattiosaamiseen perustuva ratkaisu
- velvollisuuksiin perustuva ratkaisu
- systemaattiseen tietojen keruuseen perustuva ratkaisu
- seurauksiin perustuva ratkaisu.

Eettisiin periaatteisiin perustuvassa ratkaisutavassa pohditaan tilannetta miettimällä, onko kyseinen teko oikein vai väärin. Tämä edellyttää hoitotyön eettisten periaatteiden tuntemista. Eettistä ratkaisua pohdittaessa mietitään ihmisarvon kunnioittamista, hyvän tekemistä ja pahan välttämistä, oikeudenmukaisuutta ja hoidon perusteltavuutta. Potilaan kivun hoitoa ei voida jättää toteuttamatta sillä perusteella, ettei hänen kipuaan pidetä todellisena. Myös iäkkäiden on saatava riittävä ja asianmukainen hoito, vaikka heillä olisi jäljellä enää vähän elinaikaa. Erirotuisten ja eri uskontokuntiin kuuluvien potilaiden vakaumusta tulee myös kunnioittaa.

Joissakin tilanteissa sairaanhoitaja voi joutua toteuttamaan lääkehoitoa potilaan tahdonvastaisesti. Tällöin lääkehoidon toteuttamiselle on lakisääteinen peruste. Esimerkiksi mielenterveyspotilaalle, joka on vaaraksi itselleen tai muille, voidaan antaa tahdonvastaista lääkehoitoa. Näissä tilanteissa pyritään varmistamaan potilaan, henkilökunnan ja muiden henkilöiden turvallisuus.

Sairaanhoitajan toimet perustuvat hänen ammattitaitoonsa. On eettisesti väärin toteuttaa lääkehoitoa, jos tiedot siitä ovat vanhentuneet. Sairaanhoitajan eettiseen vastuuseen kuuluukin lääkehoidon osaamisen päivittäminen, jotta potilas saisi mahdollisimman turvallista ja laadukasta lääkehoitoa.

Velvollisuuteen perustuvassa ratkaisutavassa sairaanhoitaja saattaa toimia velvollisuutensa mukaan mutta unohtaa eettisyyden. Sairaanhoitaja saattaa esimerkiksi antaa lääkkeet potilaalle väkisin. Tällöin hän täyttää velvollisuutensa muttei toimi eettisesti oikein. Tilanteessa tulisi selvittää, miksei potilas halua ottaa lääkkeitä, päästä hänen kanssaan yhteisymmärrykseen lääkityksen tarpeesta tai saada vaihdetuksi hänelle esimerkiksi sopivampi lääkemuoto.

Systemaattiseen tietojen keruuseen perustuvassa ratkaisutavassa sairaanhoitajalla tulee olla potilaan terveydentilaa ja sairautta koskevat tiedot. Niitä arvioimalla sairaanhoitaja voi tehdä päätöksen esimerkiksi potilaan lääkehoidon tarpeesta.

Eettisesti oikeaa ratkaisua voidaan pohtia myös seurauksen näkökulmasta. Tällöin pohditaan, mitä seurauksia jostakin toiminnasta on potilaalle? Esimerkiksi osastolla olevan kiireen takia potilaiden kipulääkkeitä ja mikrobilääkkeitä ei ehkä ehditä antaa säännöllisesti.

Valtakunnallinen sosiaali- ja terveysalan eettinen neuvottelukunta **Etene** käsittelee sosiaali- ja terveysalan sekä potilaan ja asiakkaan asemaan liittyviä eettisiä kysymyksiä periaatteelliselta kannalta ja antaa niistä suosituksia.

Olet töissä vanhusten pitkäaikaisosastolla. Eräs potilaista kieltäytyy ottamasta lääkkeitä, joita hänelle on määrätty. Hänen on nähty piilottelevan lääkkeitä patjan alle tai pitävän tabletteja suussaan ja sylkevän ne pois, kun sairaanhoitaja on poistunut paikalta. Opiskelijatoverisi ehdottaa sinulle, että piilottaisitte lääkkeen potilaan ruokaan. Näin potilas ottaisi lääkkeet tietämättään. Pohdi tällaisen toiminnan eettisyyttä.

a) Miksi potilaat voivat olla haluttomia käyttämään lääkkeitä?

b) Miten muuten tilanteen voisi ratkaista?

TIIVISTELMÄ

- Sosiaali- ja terveysministeriö (STM) johtaa, ohjaa ja valvoo lääkehoitoa ja siihen liittyviä tehtäviä laatimalla sosiaali- ja terveydenhuoltoa koskevia lakeja, asetuksia ja ohjeita.

- Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimea (Finnish Medicines Agency) valvoo lääkkeisiin liittyvää toimintaa muiden muassa antamalla lääkkeisiin liittyviä määräyksiä ja tekemällä tarkastuksia.

- Lääkelaki ja -asetus ovat lääkehoidon kannalta keskeiset normit.

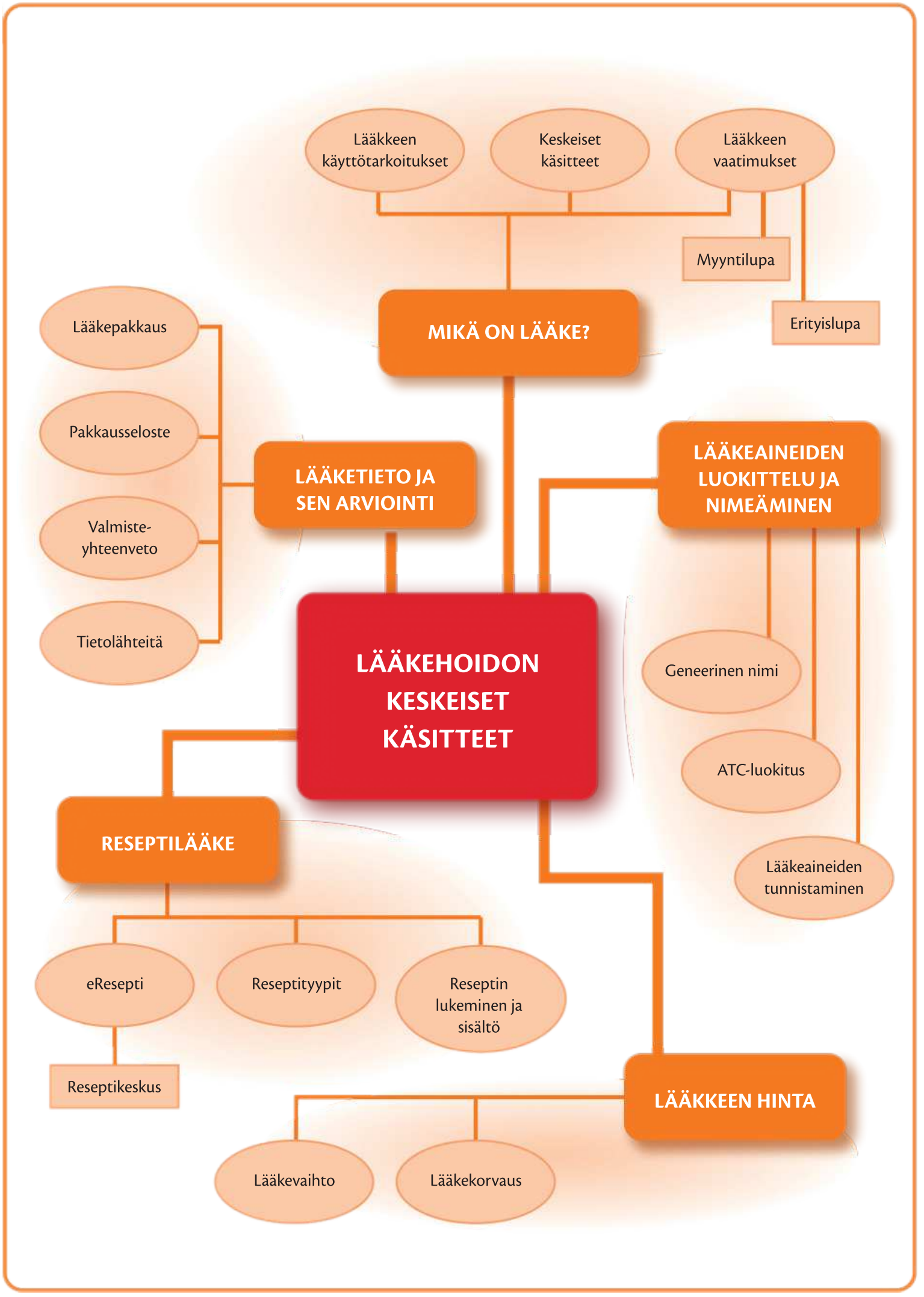
- Lääkehoitoa säätelevien normien tunteminen on oikein toteutettavan lääkehoidon perusta.

- STM:n Turvallinen lääkehoito -oppaan tavoitteena on yhtenäistää lääkehoitoon liittyvää käytäntöjä Suomessa. Opas selventää lääkehoidon velvollisuuksia, vastuita ja lupakäytäntöjä ja ohjaa terveydenhuollon organisaatioita tekemään lääkehoitosuunnitelmat ja ottamaan käyttöön vaaratapahtumien seurantajärjestelmän.

- Lääkehoitosuunnitelma on käytännön työväline lääkehoidon organisointiin ja toteuttamiseen osastolla. Siitä ilmenevät muun muassa, millaista lääkehoitoa yksikössä toteutetaan, mitkä työtehtävät kuuluvat sairaanhoitajalle ja miten lääkehoito käytännössä toteutetaan.

- Sairaanhoitajien eettisten ohjeiden tarkoituksena on tukea sairaanhoitajien, terveydenhoitajien, kätilöiden ja ensihoitajien (AMK) eettistä päätöksentekoa heidän jokapäiväisessä työssään.

- Sairaanhoitajan tehtävänä on väestön terveyden ylläpitäminen ja edistäminen, sairauksien ehkäiseminen sekä sairaiden parantaminen ja heidän kärsimystensä lievittäminen.


LÄÄKEHOIDON KESKEISET KÄSITTEET
MIKÄ ON LÄÄKE?
Lääkkeen käyttötarkoitukset
Keskeiset käsitteet
Lääkkeen vaatimukset
Myyntilupa
Erityislupa
LÄÄKETIETO JA SEN ARVIOINTI
Lääkepakkaus
Pakkausseloste
Valmiste-yhteenveto
Tietolähteitä
LÄÄKEAINEIDEN LUOKITTELU JA NIMEÄMINEN
Geneerinen nimi
ATC-luokitus
Lääkeaineiden tunnistaminen
RESEPTILÄÄKE
eResepti
Reseptityypit
Reseptin lukeminen ja sisältö
Reseptikeskus
LÄÄKKEEN HINTA
Lääkevaihto
Lääkekorvaus

3 Lääkehoidon keskeiset käsitteet

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- ymmärrät lääkkeisiin liittyvät keskeiset käsitteet, kuten
  - lääke
  - lääkeaine
  - lääkevalmiste
  - alkuperäis- ja rinnakkaisvalmiste
- ymmärrät lääkkeiden erilaiset käyttötarkoitukset
- osaat kuvata resepti- ja itsehoitolääkkeiden erot
- ymmärrät lääkkeisiin liittyvän ATC-luokituksen
- osaat tulkita lääkepakkauksen ja pakkausselosteen merkinnät ja soveltaa niistä saamaasi tietoa lääkehoidon toteuttamisessa
- osaat tulkita reseptiä ja soveltaa siitä saamaasi tietoa käytännössä
- osaat soveltaa turvallisen lääkehoidon toteuttamisen edellyttämää luotettavaa monialaista tietoa
- osaat soveltaa kriittisesti lääkehoitoa koskevaa tietoa lääkehoidon toteuttamisessa ja ohjaamisessa
- pystyt perustelemaan lääkehoidon toteuttamiseen liittyvät päätökset ja käytännön toiminnan parhaalla ajantasaisella tiedolla.

Lääkkeiden käyttöön liittyy monia odotuksia ja toisaalta pelkoja ja vääriä käsityksiä. Lääkkeet eivät esimerkiksi aina paranna sairauksia. Useimmin niitä käytetään lievittämään sairauden oireita tai korvaamaan elimistön puutostiloja. Toisaalta kaikilla lääkkeillä voi olla haittoja. Se, kuinka paljon ja minkälaisia haittoja lääkkeelle hyväksytään, ennen kuin se pääsee markkinoille, riippuu muun muassa siitä, mihin sairauteen tai oireeseen lääkettä käytetään. Lääkkeiden käyttöä ja riskejä hallitaan sillä, että suurta osaa lääkkeistä saa ainoastaan lääkkeen määräämiseen oikeutetun kirjoittamalla reseptillä. Sellaisia lääkkeitä, joiden käyttö on turvallista ilman terveydenhuollon ammattilaisen seurantaa, voi ostaa apteekista ilman reseptiä.

Lääkehoitoon liittyvien käsitteiden, käyttötarkoitusten ja luokittelujen tunteminen on lääketiedon ymmärtämisen perusta, ja se myös mahdollistaa tiedon soveltamisen, analysoinnin ja arvioinnin. Kun sairaanhoitaja osaa kertoa potilaalle tutkittua tietoa lääkkeistä ja perustella niiden käyttötarpeita, hän pystyy hälventämään vääriä uskomuksia ja kannustamaan potilasta käyttämään tämän tarvitsemia lääkkeitä ja toisaalta ehkäisemään turhaa tai väärää lääkkeiden käyttöä.

Tässä luvussa käsiteltävät asiat auttavat ymmärtämään, mitä lääkkeellä tarkoitetaan, mistä luotettavaa lääketietoa saa ja kuinka sitä arvioidaan. Lääkeaineisiin liittyvän tiedon oppimista auttaa yksityiskohtien, kuten lääkeaineiden nimien (merkitty *kursiivilla*), yhdistäminen suuremmiksi kokonaisuuksiksi, kuten lääkeaineryhmiksi.

Mikä on lääke?

Ihminen on pyrkinyt parantamaan sairauksiaan kautta aikojen, aluksi pääasiassa kasveista ja eläimistä saatavilla aineseoksilla. Kun tieto elimistön toiminnasta ja erilaisten aineiden vaikutuksista siihen on lisääntynyt, kasveista ja eläimistä on opittu eristämään juuri toivotulla tavalla vaikuttavia yhdisteitä. Tekniikoiden kehityttyä näitä aineita on alettu valmistaa synteettisesti laboratorioissa. Lisäksi on luotu kokonaan uusia lääkeaineita. Samalla lääkkeiden laatu on parantunut siten, että markkinoilla olevat lääkkeet ovat koostumukseltaan, rakenteeltaan, säilyvyydeltään ja vaikutukseltaan mahdollisimman tasalaatuisia. Esimerkiksi samassa pakkauksessa olevat tabletit sisältävät saman määrän lääkeainetta ja hajoavat samanlaisissa oloissa yhtä nopeasti.

Lääkevalmiste voi sisältää yhtä tai useaa **lääkeainetta** eli **vaikuttavaa ainetta**, jotka on määritelty kemiallisesti tai muuten tieteellisesti ja joilla on todettu olevan vaikutuksia elimistöön. Luokittelu lääkkeeksi tai ei-lääkkeeksi perustuu Lääkelaissa kuvattuun lääkkeen määritelmään.

Käsitteitä

Lääkkeellä tarkoitetaan valmistetta, ainetta tai aineiden yhdistelmää, jonka tarkoituksena sisäisesti tai ulkoisesti käytettynä on

- parantaa, lievittää tai ehkäistä sairautta tai sen oiretta
- palauttaa, korjata tai muuttaa elintoimintoja tai
- auttaa terveydentilan tai sairauden syyn selvittämisessä.

Lääkeaine eli **vaikuttava aine** on kemiallisesti tai muuten tieteellisin menetelmin määritelty elimistöön vaikuttava aine, jota käytetään sellaisenaan tai josta valmistetaan lääkevalmiste.

Lääkevalmiste on valmistettu tai tuotu maahan lääkelain mukaisesti. Se on tarkoitettu käytettäväksi lääkkeenä, ja sitä myydään tai luovutetaan käyttöön myyntipakkauksessa.

Lääkkeiden käyttötarkoituksia.

Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimean päätös lääkeluettelosta 1095/2009 on ohjeellinen luettelo Suomessa lääkkeellisessä käytössä olevista lääkeaineista (2260 kpl). Päätös sisältää myös listan sekä lääkkeellisessä käytössä että päihteenä käytettävistä kasvirohdoksista (400 kpl) ja niin sanotuista design-huumeista (65 kpl). Kirja osassa II käsitellään lääkelain mukaisia kasvirohdoksia ja sitä, miten niiden teho ja turvallisuus eroavat tavanomaisista lääkkeistä.

Alkuperäisvalmisteella tarkoitetaan valmistetta, jonka on tuonut markkinoille lääkeaineen kehittäjä tai tämän oikeuttama taho.

Rinnakkaisvalmiste eli **geneerinen valmiste** sisältää samaa vaikuttavaa lääkeainetta kuin alkuperäisvalmiste. Sen vahvuus ja lääkemuoto ovat samat kuin vastaavassa alkuperäisvalmisteessa, mutta sen vaikuttavan aineen molekyylimuodossa, valmisteen apuaineissa tai tekotavassa voi olla eroja. Rinnakkaisvalmisteen tehon ja turvallisuuden tulee olla alkuperäisvalmisteen kaltainen, eli valmisteiden tulee olla biologisesti samanarvoisia.

Kaksi lääkeainetta ovat **biologisesti samanarvoisia**, jos niiden imeytymistutkimuksissa on havaittu, että niiden pitoisuus elimistössä aikaan verrattuna on niin samankaltainen, ettei niiden tehossa tai mahdollisissa haittavaikutuksissa ole odotettavissa eroja.

Lääkeaineryhmiä ja esimerkkejä lääkkeistä.

Lääkeryhmiä	Esimerkkejä
Kaikki lääkeluettelossa mainitut lääkeaineet sekä näihin rinnastettavat lääkelain mukaisesti käytettävät aineet (yli 2 200 lääkeainetta)	*Ibuprofeeni* (Ibusal®) kipuun *Ranitidiini* (Zantac®) vatsavaivoihin *Varfariini* (Marevan®) veren hyytymisen estoon *Simvastatiini* (Zocor®) alentamaan kolesterolia *Metformiini* (Metforem®) pienentämään veren glukoosipitoisuutta *Furosemidi* (Vesix®) poistamaan nestettä
Pääasiassa keskushermostoon vaikuttavat lääkevalmisteet eli PKV-lääkevalmisteet *)	*Hydroksitsiini* (Atarax®) allergiaan *Parasetamolin* ja *kodeiinin* yhdistelmävalmiste (Panacod®) kipuun *Oksatsepaami* (Opamox®) rauhoittamiseen *Klonatsepaami* (Rivatril®) kouristuksiin
Huumausaineet **)	*Fentanyyli* (Durogesic®) kovaan kipuun *Morfiini* (Dolcontin®) kovaan kipuun
Psykotrooppiset eli psyykkisiin toimintoihin vaikuttavat aineet	*Buprenorfiini* (Suboxone®) huumevieroitukseen
Biologiset lääkkeet, kuten allergeenit, rokotteet ja geenilääkkeet	Puiden siitepölyt (Alutard®SQ-siitepölyuutteet) allergian siedätyshoitoon Rotavirusrokote (Rotarix®) ripulin ehkäisyyn *Interferonialfa* (Introna®) maksatulehdukseen *Rituksimabi* (Mabthera®) reumaan
Röntgenvarjoaineet ja diagnostiikassa käytettävät radioaktiiviset lääkevalmisteet	*Joversoli* (Optiray®) röntgenvarjoaine *Natriumjodidi*[1231] (Natriumjodidi®) kilpirauhassairauksien hoitoon
Lääkkeelliset kaasut	Lääkkeellinen happi (O_2) Lääkkeellinen typpi (N_2) Ilokaasu (N_2O)
Lääkkeellisesti vaikuttavat kasvirohdokset	*Belladonna* *Oksetusjuuri (ipekakuana)* *Neidonhiuspuu* *Rohtoraunioyrtti* *Mäkikuisma*
Vitamiini- tai kivennäisainevalmisteet ***)	*Rauta* (Ferinject®) *K-vitamiini* (Konakion Novum®) *B12-vitamiini* (Betolvex®) *Foolihappo* (Foliver®) *Kalsium* (Calciumgluconat®)

*) Lääkeluettelossa näillä aineilla on etuliite Z, ZA, P tai PA.
**) Huumausainelaissa tarkoitetut lääkkeet, joilla on lääkeluettelossa etuliite H.
***) Suurinta osaa vitamiini- ja kivennäisvalmisteista säätelee elintarvikelainsäädäntö.

ESIMERKKI

Setiritsiini on erään allergiaoireiden hoidossa käytettävän lääkkeen vaikuttavan aineen nimi eli geneerinen nimi. Lääkettä on myytävänä apteekeissa eri kauppanimillä. Lääkkeet ovat kuitenkin biologisesti samanarvoisia.

Alkuperäisvalmiste:
Zyrtec® 10 mg, 100 tabletin pakkaus

Geneerisiä valmisteita:
Heinix® 10 mg, 100 tabletin pakkaus

Histec® 10 mg, 100 tabletin pakkaus

Cetirizin BMM Pharma® 10 mg, 100 tabletin pakkaus

Cetirizin Ratiopharm® 10 mg, 100 tabletin pakkaus

Biologisella lääkkeellä tarkoitetaan elävien eläin-, kasvi- tai bakteerisolujen osista tehtyä tai niiden avulla tuotettua lääkettä. Biologiset lääkkeet voivat olla hormoneja, kasvutekijöitä, vasta-aineita, entsyymejä tai rokotteita. Myös niin sanotut kehittyneet terapiavalmisteet ovat biologisia lääkkeitä. Uusimmat biologiset lääkkeet ovat lähinnä proteiineja, kuten insuliini, kasvuhormoni, interferoni ja erilaiset kasvutekijät. Myös monoklonaaliset vasta-aineet eli niin sanotut mabit, kuten *infliksimabi*, *rituksimabi*, *adalimumabi*, *trastutsumabi* ja *ranibitsumabi*, ovat biologisia lääkkeitä. Biologisia lääkkeitä käytetään muun muassa psoriaasin, reuman ja syövän hoitoon. Biologiset lääkkeet eivät imeydy suolistosta, joten ne pitää antaa pistoksina. Biologisten lääkkeiden suurimpia ongelmia on niiden taipumus kehittää hoidon aikana elimistössä neutraloivia vasta-aineita. Käytön kannalta riskitilanteita ovat biologisten lääkkeiden säilytys, käyttökuntoon saattaminen ja lääkkeen antaminen. Näissä vaiheissa biologiset lääkkeet voivat hajota tai tuotteeseen voi syntyä sillä näkymättömiä sakkautumia.

Biosimilaarilla tarkoitetaan biologisen lääkkeen mahdollisimman tarkkaa kopiota. Biologisten lääkkeiden valmistusmenetelmän vuoksi kopiot eivät koskaan ole täysin samanlaisia kuin alkuperäinen biologinen lääke eikä niitä siten voida sanoa biorinnakkais- eli biogeneerisiksi valmisteiksi (vrt. rinnakkaisvalmiste eli geneerinen valmiste). Pienet erot valmistusprosessissa voivat aiheuttaa suuria eroja lopputuotteessa. Mainittujen seikkojen takia biosimilaarien vaihtokelpoisuus ei ole yhtä varma kuin geneeristen valmisteiden ja valmisteen vaihto voi johtaa alkuperäisvalmisteesta poikkeavaan kliiniseen vaikutukseen. Biosimilaareja on valmistettu muun muassa *somatotropiinista* (kasvuhormoni), *erytropoietiineista* (punasolujen muodostumista lisäävä hormoni) ja *filgrastiimista* (verisolukasvutekijä).

Kehittyneiksi terapiavalmisteiksi kutsutaan geeni- ja soluterapiatuotteita sekä kudosmuokkaustuotteita. **Geeniterapiatuote** eli **geenilääke** on esimerkiksi viruksen osaan liitetty geeni, joka ihmisen soluissa tuottaa haluttua terapeuttisen vasteen aikaansaavaa proteiinia. **Soluterapiatuote** voi sisältää potilaan omia tai luovuttajan soluja, joita on kasvatettu ja muokattu halutun kaltaisiksi esimerkiksi liittämällä niihin kemiallisia aineita. Näin niillä saadaan potilaassa terapeuttinen vaste. Soluterapia tuotteita ovat esimerkiksi luun muodostusta edistävät tuotteet. **Kudosmuokkaustuotteet** ovat soluterapiatuotteiden kaltaisia valmisteita, joilla pyritään korjaamaan tai korvaamaan potilaan vaurioituneita tai puuttuvia kudoksia. Esimerkkinä kudosmuokkaustuotteesta mainittakoon keinoiho.

Plasebo eli **lumelääke** ei sisällä elimistöön vaikuttavia aineita. Sitä voidaan käyttää esimerkiksi vertailuaineena lääketutkimuksissa.

Mitä lääkkeeltä vaaditaan?

Kun lääketehtaan kehittämä lääke halutaan markkinoille, sille haetaan myyntilupa. Myyntiluvan myöntää Suomen lääkevalvonnan viranomainen eli Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimea tai Euroopan lääkevalvontavirasto (EMA, European Medicines Agency).

Myyntiluvan edellytyksenä ovat lääkkeen teho, turvallisuus ja laatu. Lääkkeen tehon ja vaikuttavuuden tulee perustua luotettavilla kliinisillä tutkimuksilla saatuun näyttöön. Lääkkeiden tulee olla myös tutkitusti laadultaan moitteettomia, tasalaatuisia ja viranomaiselle oikein ilmoitettuja.

Kliinisen lääketutkimukset tehdään aina vapaaehtoisilla koehenkilöillä, jotka ovat tutkimuksen vaiheen ja tutkittavan lääkkeen mukaan terveitä tai sairaita. Uudet lääkeainetutkimukset tehdään pääasiassa kontrolloiduissa ja satunnaistetuissa tutkimusasetelmissa. Tämä tarkoittaa sitä, että koejärjestelyt on suunniteltu tarkasti ja koehenkilöt on valikoitu eivätkä koehenkilöt ja tutkijat tiedä kokeen aikana, saako koehenkilö tutkittavaa ainetta vai vertailuvalmistetta. Tämä on paras tapa saada näyttöön perustuvaa tietoa lääkkeiden tehosta ja turvallisuudesta.

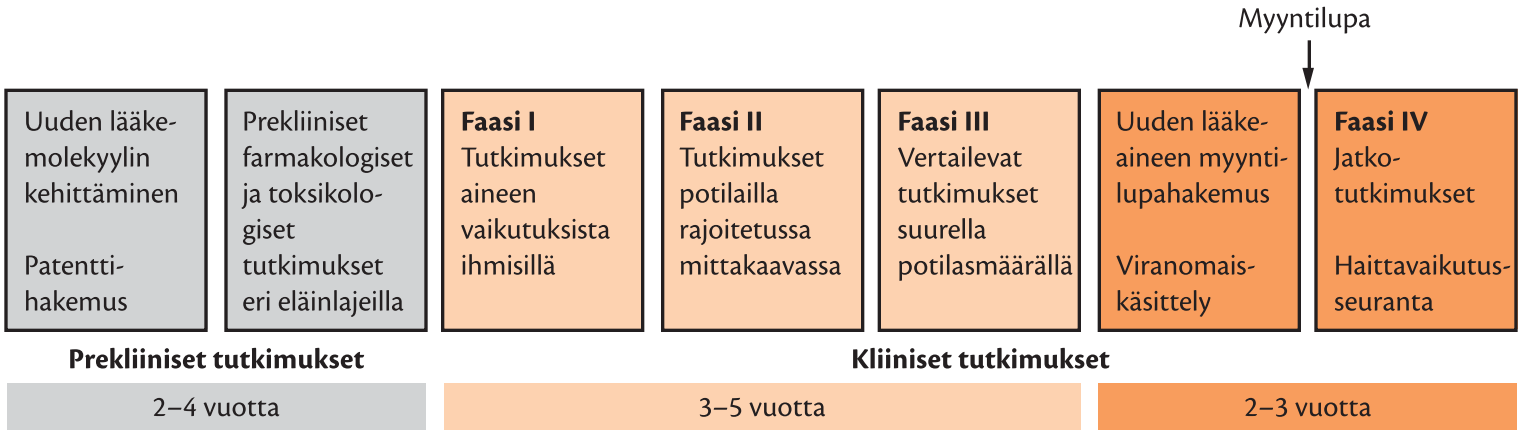
Lääketutkimukset jaetaan neljään vaiheeseen ja ne tehdään tiukkojen laatuvaatimusten mukaisesti:

I vaihe:
Tutkimus aloitetaan yleensä pienellä joukolla terveitä vapaaehtoisia koehenkilöitä, paitsi esimerkiksi syöpälääketutkimukset, jotka tehdään syöpäsairailla. Koe suunnitellaan I vaihetta edeltäneiden prekliinisten koe-eläin ja solumallitutkimusten perusteella. Alustavissa tutkimuksissa saadaan tietoa lääkkeen vaiheista elimistössä (esim. imeytymisestä ja poistumisesta), siedettävyydestä ja turvallisuudesta. Koehenkilöitä seurataan sairaalaoloissa ja tutkittavaa lääkeaineannosta suurennetaan varovaisesti.

II vaihe:
Lääkkeen tehoa, siedettävyyttä ja turvallisuutta tutkitaan pienellä potilasjoukolla. Vaiheen toisessa osassa selvitetään annoksen vaikutusta vasteeseen ja antotiheyttä muutamilla kymmenillä tai sadoilla potilailla. Mahdollisuuksien mukaan lääkkeen vaikutusta verrataan lumevalmisteeseen.

III vaihe:
Lääkettä verrataan parhaaseen saatavilla olevaan ja yleisesti kyseiseen sairauteen käytettävään lääkkeeseen tai hoitomuotoon. Tässä vaiheessa on mahdollista verrata lääkettä myös lumevalmisteeseen. Tutkimus tehdään useille tuhansille potilaille. Tutkimusasetelma on lähellä tavallista hoitotilannetta, mutta hoidettavat on valittu etukäteen, he tietävät osallistuvansa lääketutkimuksiin ja heitä seurataan tavallista tarkemmin. Tämän vaiheen tutkimuksilla pystytään saamaan riittävä näyttö sille, voidaanko lääkkeelle myöntää myyntilupa. Myyntilupamenettelyn aikana tutkimuksia voidaan laajentaa koskemaan esimerkiksi lääkkeen vaikutuksia elämänlaatuun.

IV vaihe:
Tutkimuksen viimeinen vaihe alkaa myyntiluvan myöntämisen jälkeen. Sen tarkoituksena on saada lisää tietoa lääkkeen turvallisuudesta ja tehosta. Tutkimuksia laajennetaan selvittämällä muun muassa lääkkeiden yhteisvaikutuksia, vaikutuksia eri-ikäisissä ja -rotuisissa potilasjoukoissa ja haittavaikutusten yleisyyttä.



Uuden lääkkeen kehittäminen (Nurminen 2011).

Kaikki uudet lääkkeet ovat käyneet läpi kliinisistä kokeista saatujen tulosten perusteella tehtävän turvallisuusarvioinnin ennen myyntilupaa. Ongelmana on kuitenkin se, että uuden lääkkeen pitkäaikaiskäytöstä ei vielä ole paljon kokemusta. Myös kokemuksia uuden lääkkeen vaikutuksista sikiöön, imeväiseen, lapsiin, ikääntyneisiin sekä maksa- ja munuaissairaisiin on aluksi vain vähän tai ei ollenkaan.

Tieto lääkkeen turvallisuudesta tarkentuu vasta, kun lääke tulee laajaan käyttöön. Jotta tietoa uusien lääkkeiden mahdollisista harvinaisista

haittavaikutuksista saataisiin, on tärkeää, että terveydenhuollon henkilöstö seuraa potilaan lääkehoidon toteutumista. Havaitut harvinaiset ja vakavat haittavaikutukset tulee ilmoittaa Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskukseen.

Lääkkeen myyntiluvan edellytykset.

Lääkkeeltä vaadittava ominaisuus	Esimerkki
Teho Lääkkeen teho on osoitettava tieteellisissä tutkimuksissa.	Akuutin kivun hoitoon tarkoitetun lääkkeen kipua lievittävän vaikutuksen tulee olla riittävä ja vaikutuksen täytyy tulla riittävän nopeasti.
Turvallisuus Lääke ei saa olla käyttötarkoitukseensa nähden vaarallinen, haittavaikutusten tulee olla selvitetty ja lääkkeestä on oltava potilaalle enemmän hyötyä kuin haittaa.	Syövän hoitoon sallitaan käytettäväksi lääkkeitä, joiden haittavaikutukset voivat olla vaarallisia potilaalle. Koska kyseessä on ilman hoitoa kuolemaan johtava sairaus, voidaan hoitoon käyttää mahdollisesti vakaviakin haittavaikutuksia aiheuttavia lääkkeitä.
Farmaseuttiset ominaisuudet Valmiste täyttää sille asetettavat valmistusta koskevat vaatimukset.	Lääke- ja apuainemäärien täytyy pysyä tietyissä rajoissa, ja säilyvyys tutkitaan ja tuote on pitänyt valmistaa hyviä tuotantotapoja käyttäen.
Asianmukainen ilmoitus Lääkkeen koostumus ja muut ominaisuudet on ilmoitettu oikein.	Hyväksytyt käyttöaiheet, haittavaikutukset ja sisältö ilmoitetaan vaatimusten mukaisesti valmisteyhteenvedossa ja pakkausselosteessa.

Erityislupa ja määräaikainen erityislupa

Potilasturvallisuuden kannalta on oleellista, että hoidoissa käytetään turvallisiksi ja tehokkaiksi todettuja lääkkeitä. Lääkelain mukaan erityisistä sairaanhoidollisista tai kansanterveydellisistä syistä potilaalle voidaan määrätä lääkkeitä, joilla ei ole Suomessa myyntilupaa. Myyntiluvan puuttuminen saattaa johtua siitä, että lääkkeen valmistaja katsoo, että kyseisellä lääkkeellä on Suomessa niin pienet markkinat, ettei myyntilupaa kannata hakea. On myös mahdollista, että lääkkeen myyntilupa on peruttu tai että lääke ei saanut sitä.

Jos lääkäri tai hammaslääkäri katsoo tarkoituksenmukaiseksi määrätä potilaalle lääkettä, jolla ei ole Suomessa myyntilupaa, hänen tulee hakea lääkkeelle **erityislupa**. Erityisluvan myöntää Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimea, ja se on voimassa vuoden. Erityislupahakemuksessa lääkäri tai hammaslääkäri perustelee, miksei mikään muu lääkehoito tule kyseeseen. Avohoidossa erityislupa on potilaskohtainen, mutta laitoshoidossa erityislupa haetaan laitoskohtaisesti ja hoitoa voidaan antaa useille potilaille.

Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimea voi myöntää lääkeaineille **määräaikaisen erityisluvan**, joka on voimassa määräajan, esimerkiksi kolme vuotta. Määräajan jälkeen erityisluvan tarpeellisuus arvioidaan uudestaan. Määräaikaisia erityislupia on myönnetty esimerkiksi myrkytysten hoitoon tarvittaville lääkkeille, joillekin rokotteille ja harvinaisten vakavien sairauksien hoidossa tarvittaville valmisteille.

Erityislupahakemus on nähtävänä Fimean internet-sivuilla. Tietoa erityislupavalmisteista ja määräaikaisista erityislupavalmisteista taas on Duodecimin Lääketietokannassa.

ESIMERKKI

Sairautta X sairastava potilas siirretään yliopistosairaalasta jatkohoitoon kotipaikkakunnan keskussairaalaan. Kyseisen sairauden hoitoon ei ole Suomessa markkinoilla lääkevalmistetta. Potilas tarvitsee hoitoon *lääkeainetta Y* (Kauppanimi®). Keskussairaalassa lääkäri täyttää Lääkealan turvallisuus ja kehittämiskeskus Fimean internet-sivuilla olevan erityislapahakemuksen, jolla hän hakee kyseisen lääkkeen käyttöoikeutta keskussairaalaan. Lääkäri perustelee hakemukseen lääkkeen käytön, arvioi vuodessa tarvittavan määrän ja lähettää hakemuksen sairaala-apteekkiin. Sairaala-apteekista hakemus lähetetään Fimeaan. Fimea arvioi erityisluvan myöntämisen perusteita ja hyväksyy lääkkeen käytön kyseissä sairaalassa vuodeksi. Sairaala-apteekki tilaa lääkkeen ja toimittaa sen osastolle. Jos lääkettä tarvitaan vielä seuraavana vuonna, sairaalasta tehdään uusi hakemus.

Lääkeaineiden luokittelu ja nimeäminen

Kansainvälisen luokituksen mukaan lääkeaineet jaotellaan pääryhmiin anatomisten, terapeuttisten ja kemiallisten ominaisuuksiensa mukaan. Tämä niin sanottu **ATC-luokitus** (Anatomical-Terapeutic-Chemical) määritellään sen mukaan, mihin elimeen tai elinjärjestelmään lääkeaineet vaikuttavat. Kaikki myyntiluvan saaneet lääkeaineet saavat luokittelun mukaan oman ATC-koodin. ATC-luokitukseen voi tutustua esimerkiksi Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimean kotisivuilla. Liitteenä 2 ovat ATC-luokituksen terapeuttiset alaryhmät.

Lääkkeiden anatomis-terapeuttis-kemiallinen (ATC) luokitus.

A	Ruoansulatuselinten sairauksien ja aineenvaihduntasairauksien lääkkeet
B	Veritautien lääkkeet
C	Sydän- ja verisuonitautien lääkkeet
D	Ihotautilääkkeet
G	Sukupuoli- ja virtsaelinten sairauksien lääkkeet, sukupuolihormonit
H	Systeemisesti käytettävät hormonivalmisteet, lukuun ottamatta sukupuolihormoneja ja insuliineja
J	Systeemisesti vaikuttavat infektiolääkkeet
L	Syöpälääkkeet ja immuunivasteen muuntajat
M	Tuki- ja liikuntaelinten sairauksien lääkkeet
N	Hermostoon vaikuttavat lääkkeet
P	Loisten ja hyönteisten häätöön tarkoitetut valmisteet
R	Hengityselinten sairauksien lääkkeet
S	Silmä- ja korvatautien lääkkeet
V	Muut

ESIMERKKI

Lisproinsuliinin ATC-luokka on A10AB04.

A	Ruoansulatuselinten sairauksien ja aineenvaihduntasairauksien lääkkeet (1. taso, anatominen pääryhmä)
A10	Diabeteslääkkeet (2. taso, terapeuttinen alaryhmä)
A10A	Insuliinit ja insuliinijohdokset (3. taso, farmakologinen alaryhmä)
A10AB	Lyhytvaikutteiset (4. taso, farmakologinen alaryhmä)
A10AB04	*Lisproinsuliini* (5. taso, kemiallinen aine)

Kansainvälisen ATC-luokituksen avulla voidaan parantaa lääkkeiden käytön turvallisuutta ja tarvittaessa varmistaa, että eri osapuolet tarkoittavat samaa vaikuttavaa ainetta. Lisäksi se auttaa lääkkeiden käytön ja kulutuksen seurannassa sekä tutkimuksissa. ATC-luokitukseen tutustuminen auttaa myös hahmottamaan eri lääkeaineryhmiä ja saamaan käsityksen siitä, mitä lääkeaineryhmiä mihinkin sairauteen käytetään. Jotkin lääkeaineet voivat kuulua moneen eri ATC-luokkaan riippuen niiden käyttötarkoituksista.

ESIMERKKI

Hydrokortisonin ATC-koodeja:

A01AC03	Suolistotulehdusten hoitoon
D07AA02	Ihotautien hoitoon
H02AB09	Systeemisesti käytettävä kortikosteroidi
S02BA01	Silmätulehduksen hoitoon

Lääkkeiden kuulumisen tiettyyn lääkeaineryhmään pystyy useissa tapauksissa päättelemään lääkeaineiden nimen alku- tai loppuosasta.

Lääkkeitä opeteltaessa on tärkeää oppia tuntemaan lääkeaineen **geneerinen nimi** eli vaikuttavan aineen nimi, esimerkiksi *ibuprofeeni, metformiini* tai *erytromysiini*. Koska yhtä lääkeainetta voi olla markkinoilla jopa kymmenillä eri kauppanimillä, vaikuttavan aineen nimen oppiminen auttaa muistamaan kyseisen lääkkeen ominaisuudet. Sairaaloissa ja terveyskeskuksissa käytössä oleva lääkevalikoima tai osa siitä voi vaihtua kahden vuoden välein. Vaikuttavien aineiden tunteminen taas auttaa muistamaan, mistä lääkkeestä on kyse, vaikka kauppanimi vaihtuisikin. Lisäksi joidenkin lääkkeiden kauppanimet saattavat erehdyttävästi muistuttaa toisiaan, vaikka kyseiset lääkkeet sisältävät eri vaikuttavia aineita. Tämä voi johtaa virheisiin lääkehoidossa. Yksi esimerkki tällaisista lääkkeistä ovat Primperan®, jossa vaikuttavana aineena on *metoklopramidi*, ja Primaspan®, jossa vaikuttavana aineena on *asetyylisalisyylihappo*.

Esimerkkejä lääkeaineiden tunnistamisesta.

Yhtenäinen osa nimessä	Esimerkkejä lääkeaineista	Lääkeaineryhmä ja käyttötarkoitus
-loli	*atenololi, bisoprololi*	Beetasalpaaja: verenpainetaudin hoitoon
-priili	*enalapriili, kaptopriili*	ACE:n estäjä: verenpainetaudin hoitoon
-sartaani	*kandesartaani*	ATR-salpaaja: verenpainetaudin hoitoon
-dipiini	*nifedipiini*	Kalsiuminestäjät: verenpainetaudin hoitoon
-dronaatti	*alendronaatti, ibandronaatti*	Bisfosfonaatti: osteoporoosin hoitoon
-viiri	*asikloviiri, gansikloviiri*	Käänteiskopioijan estäjä: virusinfektion hoitoon
-konatsoli	*ketokonatsoli, flukonatsoli*	Imidatsoli- ja triatsolijohdos: sieni-infektion hoitoon
-tromysiini	*erytromysiini, klaritromysiini*	Makrolidi: bakteeri-infektion hoitoon
-sykliini	*tetrasykliini, doksisykliini*	Tetrasykiini: bakteeri-infektion hoitoon
-floksasiini	*siprofloksasiini, moksifloksasiini*	Fluorokinoloni: bakteeri-infektion hoitoon
-kef	*kefaleksiini, kefuroksiimi, keftatsidiimi*	Kefalosporiini: bakteeri- infektion hoitoon

Lisäksi lääkeaineryhmien ja vaikutusmekanismien muistamista helpottaa seuraavien päätteiden muistaminen:

-mimeetti tarkoittaa matkivaa. Esimerkiksi *sympatomimeetti* tarkoittaa sympaattisen hermoärsytyksen tavoin vaikuttavaa = adrenerginen.

-erginen tarkoittaa vaikutusta. Esimerkiksi *kolinerginen* tarkoittaa asetyylikoliinin tavoin vaikuttavaa ja *adrenerginen* adrenaliinin tavoin vaikuttavaa.

-lyysi tarkoittaa hajoamista ja liukenemista. Esimerkiksi *hemolyysi* tarkoittaa punasolujen hajoamista ja *trombolyysi* verihyytymän liukenemista.

-lyytti tarkoittaa jonkin vaikutusta estävää. Esimerkiksi *sympatolyytti* tarkoittaa sympaattisen hermoston vaikutusta estävää.

Reseptilääkkeet ja itsehoitolääkkeet

Lääkkeet voidaan jakaa reseptilääkkeisiin ja itsehoitovalmisteisiin. Reseptipakolla hallitaan lääkkeiden riskejä, jotka arvioidaan lääkkeen myyntiluvan myöntämisen yhteydessä. Lääke voidaan tarvittaessa muuttaa reseptilääkkeestä itsehoitovalmisteeksi ja päinvastoin käytön yhteydessä ja lisätutkimusten myötä saatujen kokemusten perusteella.

Reseptilääke

Suomessa terveydenhuollon ammattihenkilöitä koskevan lain mukaan potilaan lääketieteellisestä tutkimuksesta, taudinmäärityksestä, hoidosta ja lääkkeistä päättää lääkäri. Ihmisille reseptilääkkeitä voivat määrätä lääkäri ja hammaslää-

Tutustu lääkkeiden geneerisiin nimiin ja luokituksiin etsimällä Duodecimin lääketietokannasta tai Pharmaca Fennicasta lääkeaine ja täydentämällä taulukko ensimmäisen esimerkin mukaisesti.

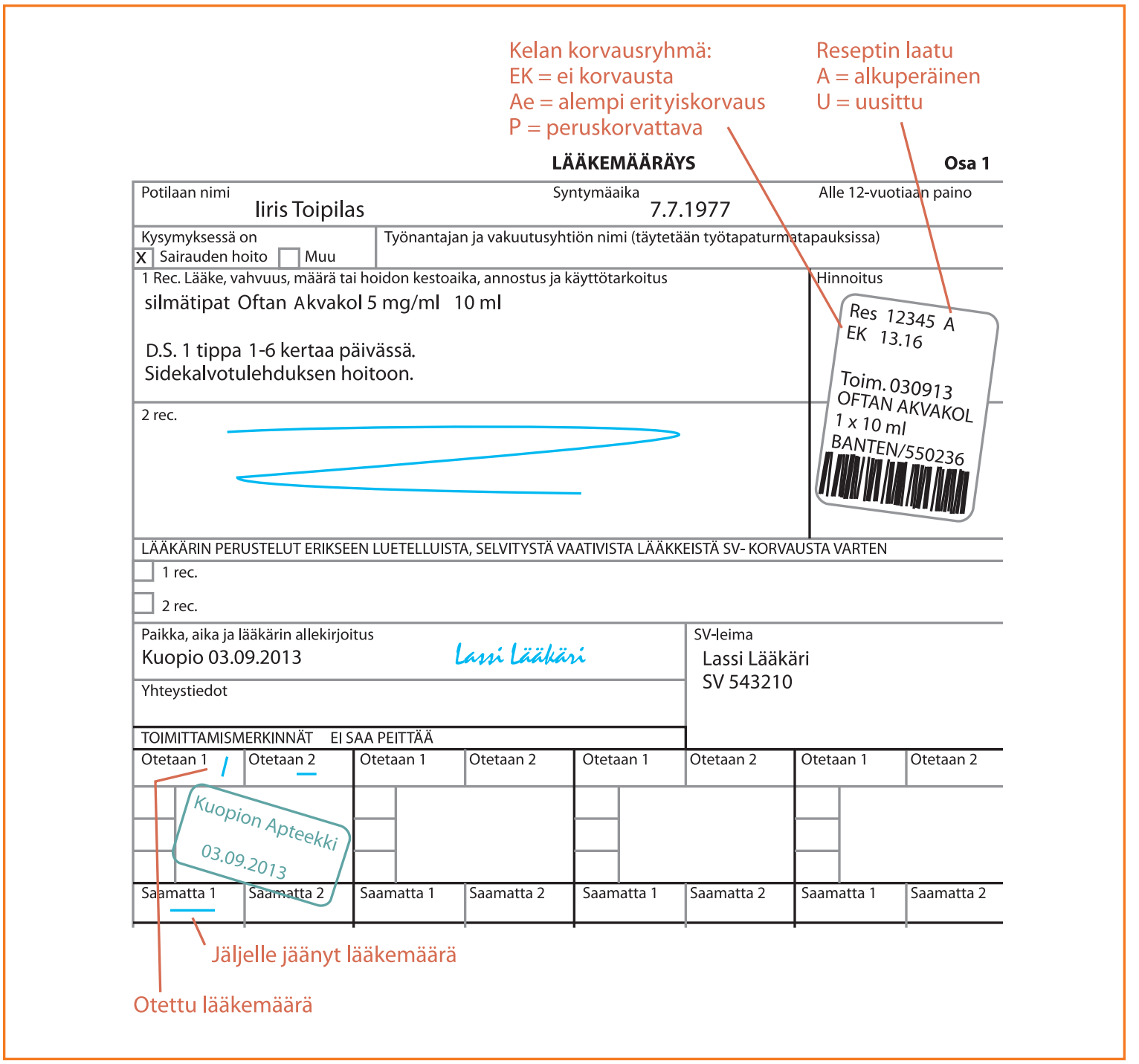
Lääkeaine	ATC-koodi	ATC-luokan nimi	Esimerkkejä kauppanimistä	Onko vaikuttavan aineen nimessä pääte, joka viittaa mihin ryhmään ko. lääke kuuluu?
amoksisilliini	J01CA04	Laajaspektriset penisilliinit	Amorion® Amoxiicillin® Amoxin®	**-silliini** viittaa penisilliineihin
amlodipiini				
donepetsiili				
esomepratsoli				
formoteroli				
olantsapiini				
pregabaliini				
ramipriili				
setiritsiini				
tamsulosiini				

käri. Laillistettu sairaanhoitaja ja sairaanhoitajana laillistettu terveydenhoitaja ja kätilö taas voivat saada rajatun lääkkeenmääräämisoikeuden lisäkoulutuksen jälkeen.

Reseptilääkkeellä tarkoitetaan lääkettä, jonka saa toimittaa apteekista vain lääkemääräyksellä eli reseptillä.

Lääkemääräys kirjoitetaan viralliselle **lääkemääräys-** eli **reseptilomakkeelle**, joka voi olla paperinen tai tietojärjestelmästä tulostettava tai sähköinen eResepti. Avohoitoon siirtyvä potilas hakee lääkkeen avohuollon apteekista. Sairaaloissa ja terveyskeskuksissa toteutettavaa lääkehoitoa varten lääkäri ei kirjoita erillistä reseptilomaketta vaan kirjaa antamansa lääkemääräyksen sähköiseen **potilastietojärjestelmään**.

Reseptistä käyvät ilmi lääkkeen saajan tiedot, lääkkeen tiedot ja ohje lääkkeen annosta sekä määräävän lääkärin tiedot. Reseptin alaosa on varattu lääkkeen toimittamiseen liittyville merkinnöille. Samat tiedot kirjataan, käytettiinpä paperista reseptiä tai eReseptiä.



Reseptilomakkeen osat.

Reseptin tulkintaa varten sairaanhoitajan tulee tietää, mitä erilaiset reseptimerkinnät tarkoittavat. Tarvittaessa apteekin henkilökunta auttaa reseptin tulkinnassa.

Lääkkeen saajan tiedot: Reseptiin kirjoitetaan potilaan henkilötiedot eli nimi ja sosiaaliturvatunnus. Jos potilaalla on oikeus saada sairauteensa liittyvää erillistä korvausta lääkkeistä, reseptilomakkeeseen on kirjattu sairausvakuutusnumero. Sen perusteella apteekissa osataan laskea lääkkeen hinta oikein. Esimerkiksi diabetespotilaalla on mahdollisuus saada Kansaneläkelaitoksen päätöksellä korvausta käyttämistään diabeteslääkkeistä. Lasten lääkemääräykseen kirjoitetaan myös lapsen paino, koska sitä tarvitaan, kun lasketaan lapselle oikeaa lääkeannosta.

Lääkkeen tiedot ja ohje sen käyttöön: Lääkemääräysosasta käyvät ilmi lääkkeen nimi (tai vaikuttavan aineen nimi), lääkemuoto, vahvuus ja lääkemäärä, tiedot hoidon kestosta, annos ja lääkkeen käyttötarkoitus. Lääkeannoksesta ilmoitetaan kerta-annos ja annosten määrä vuoro-

kaudessa sekä tarvittaessa ottoajat. Näiden tietojen perusteella potilaan tulee osata ottaa lääkettä oikea annos oikeaan aikaan. Kuurimuotoisen lääkkeen kohdalla mainitaan lääkehoidon kestoaika, esimerkiksi 5 vuorokautta. Ohjeena mainitaan lääkkeen ottamiseen liittyviä tietoja, kuten ”Otetaan tyhjään mahaan”. Reseptitiedoissa tulee näkyä myös, mihin vaivaan lääke on tarkoitettu, esimerkiksi ”kipuun”.

Jos lääkäri tarkoituksella määrää lääkettä yli valmisteyhteenvedossa määritellyn annoksen, reseptiin tulee tehdä merkintä *Sic**. Tällöin apteekissa tiedetään, että annos on ylitetty tarkoituksella.

Lääkäri voi kieltää lääkemääräyksen uusimisen merkinnällä *Ne rep* ja lääkkeen vaihtamisen geneeriseen rinnakkaisvalmisteeseen merkinnällä *Ei lääkevaihtoa.*

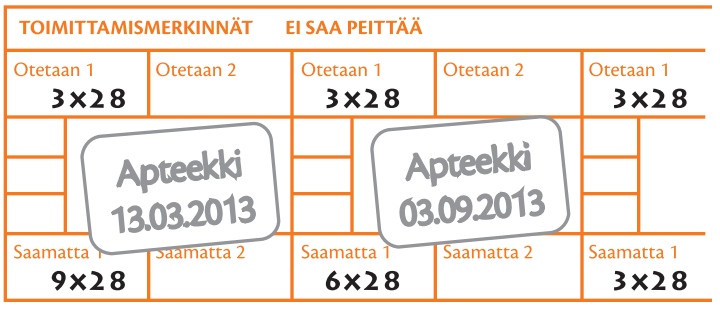
Määräävän lääkärin tiedot: Aidossa reseptissä näkyvät aina lääkkeen määrääjän tiedot. Lääkäri tai lääkemääräysoikeuden saanut hoitaja allekirjoittaa lääkemääräyksen. eReseptissä käytetään sähköistä allekirjoitusta. SV-numero on lääkkeen määrääjän henkilökohtainen tunnistetieto, jolla voidaan todentaa, että kyseisellä henkilöllä on oikeus määrätä lääkkeitä. Reseptistä näkyy myös, milloin ja missä se on kirjoitettu. Päivämäärän perusteella määräytyy reseptin voimassaoloaika. Reseptin mahdollista uusimista varten on oma kohtansa.

Toimittamismerkinnät: Apteekin toimittaessa reseptilääkettä potilaalle, tehdään lääkkeen toimittamisesta merkinnät reseptilomakkeelle. Merkinnöistä voidaan seurata lääkkeen kulutusta. Apteekissa reseptilomakkeen kohtaan ”Otetaan” kirjoitetaan sillä toimituskerralla otettujen pakkausten lukumäärä ja kohtaan ”Saamatta” niiden pakkausten lukumäärä, jotka jää potilaan myöhemmin haettavaksi. Potilas voi hakea kerralla kolmen kuukauden lääkkeet. Toimituspäivämäärä näkyy toimitusmerkintäkohtaan laitetusta leimasta, ja siitä saadaan lasketuksi, milloin hän voi hakea seuraavat kolmen kuukauden lääkkeet. Jos lääkettä ei ole enää saamatta, resepti tulee uusia tai potilaan täytyy saada uusi resepti.

Eletään vuotta 2013. Potilaallesi on määrätty vuodeksi *noretisteronia* sisältäviä ehkäisytabletteja. Reseptissä on seuraavat lääkettä koskevat tiedot:
Mini-Pill 0,35 mg tabl. 12 x 28 tabl
1 tabletti vuorokaudessa ehkäisyyn.
Hän näyttää sinulle reseptiä, jossa on oheiset toimitusmerkinnät, ja haluaa tietää,

a) saako reseptillä enää tabletteja ja kuinka paljon niitä mahdollisesti saa

b) milloin hän voi käydä hakemassa seuraavat tabletit?



*) *Sic* on latinaa ja tarkoittaa ”niin tosiaankin”.

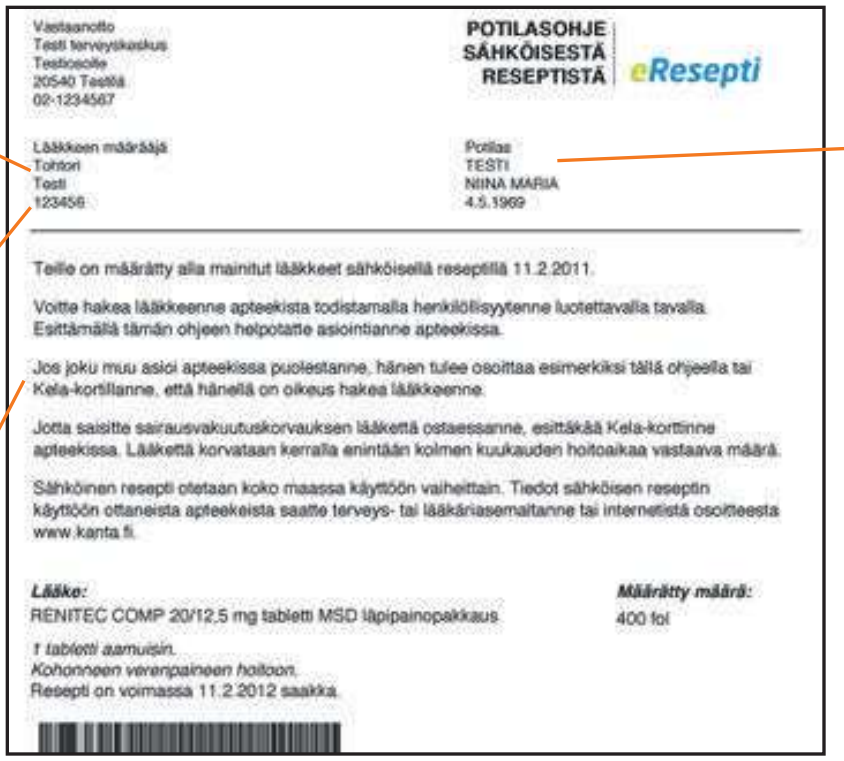
Sähköinen lääkemääräys eli **eResepti** on lääkkeen määräämiseen oikeutetun henkilön tietojenkäsittelylaitteella tekemä lääkemääräys. eResepti voidaan kirjoittaa kaikista lääketietokannassa olevista valmisteista: tavallisista lääkkeistä, määräaikaisista erityislupavalmisteista, pääasiassa keskushermostoon vaikuttavista (PKV) lääkkeistä ja huumausaineista. Huumausaineita määrättäessä tulee varmistaa potilaan henkilöllisyys.

Sähköiseen lääkemääräykseen kirjataan samat tiedot kuin tavalliseen reseptiin, mutta potilaalle kirjoitettavan ohjeen tulee olla yleiskielellä eikä sitä enää kirjoiteta apteekissa auki, esimerkiksi ”1–2 tablettia 3 kertaa päivässä tarvittaessa 1–2 viikon ajan”. Sähköinen allekirjoitus tehdään erillisen varmennekortin avulla. eResepti tallentuu keskitettyyn tietokanta, joka kutsutaan reseptikeskukseksi ja jota pitää yllä Kansaneläkelaitos. Potilaan suostumuksella lääkäri tai muu häntä hoitava terveydenhuollon ammattihenkilö saa tarkastella kaikkia reseptikeskukseen tallennettuja potilasta koskevia lääketietoja. Näin hoitohenkilöstön on mahdollisuus tarkastella potilaan kokonaislääkitystä ja välttää päällekkäislääkitys tai haitalliset yhteisvaikutukset. Kirjoitettuaan reseptin lääkäri tulostaa potilaalle lääkemääräyksen tiedot sisältävän potilasohjeen.

Lääkkeen määrääjän terveydenhuollon yksikön yhteystiedot

Lääkkeen määrääjän yksilöintitunnus

Yleistajuinen ohje potilaalle (ei ammatisanastoa)


Vastaanotto
Testi terveyskeskus
Testiosoite
20540 Testilä
02-1234567

POTILASOHJE SÄHKÖISESTÄ RESEPTISTÄ

eResepti

Lääkkeen määrääjä
Tohtori
Testi
123456

Potilas
TESTI
NIINA MARIA
4.5.1969

Teille on määrätty alla mainitut lääkkeet sähköisellä reseptillä 11.2.2011.

Voitte hakea lääkkeenne apteekista todistamalla henkilöllisyytenne luotettavalla tavalla. Esittämällä tämän ohjeen helpotatte asiointianne apteekissa.

Jos joku muu asioi apteekissa puolestanne, hänen tulee osoittaa esimerkiksi tällä ohjeella tai Kela-kortillanne, että hänellä on oikeus hakea lääkkeenne.

Jotta saisitte sairausvakuutuskorvauksen lääkettä ostaessanne, esittäkää Kela-korttinne apteekissa. Lääkettä korvataan kerralla enintään kolmen kuukauden hoitoaikaa vastaava määrä.

Sähköinen resepti otetaan koko maassa käyttöön vaiheittain. Tiedot sähköisen reseptin käyttöön ottaneista apteekeista saatte terveys- tai lääkäriasemaltanne tai internetistä osoitteesta www.kanta.fi.

Lääke:
RENITEC COMP 20/12,5 mg tabletti MSD läpipainopakkaus

Määrätty määrä:
400 fol

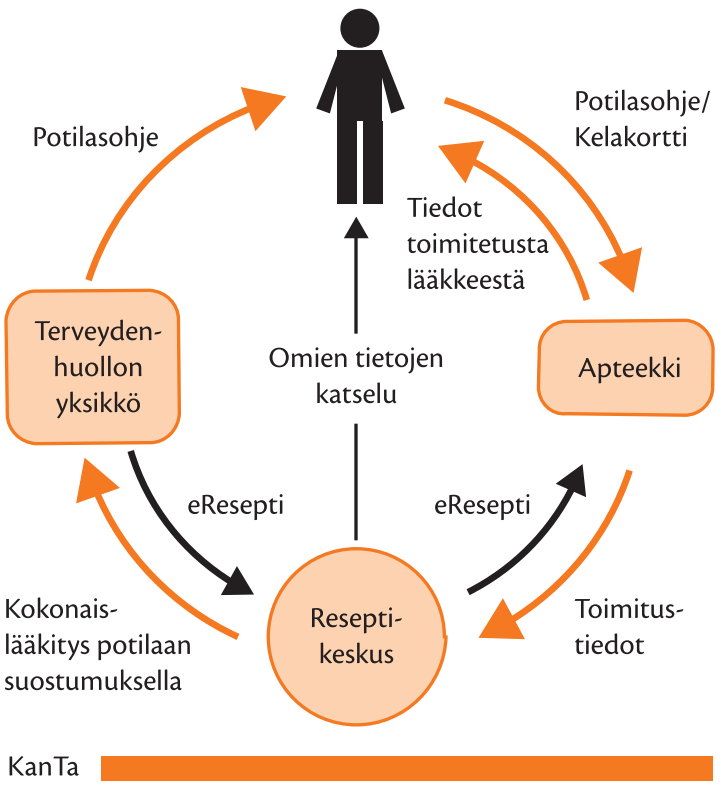
1 tabletti aamuisin.
Kohonneen verenpaineen hoitoon.
Resepti on voimassa 11.2.2012 saakka.

Potilaan tiedot ja lapsipotilaan paino

Sähköisen reseptin potilasohje (Kansallinen Terveysarkisto, www.kanta.fi).

Potilas voi noutaa lääkkeet mistä tahansa järjestelmän piiriin kuuluvasta apteekista potilasohjeen, henkilötunnuksen tai sairausvakuutuskortin avulla. Lääkkeitä hakiessaan hän tarvitsee edelleen sairausvakuutuskortin, josta apteekki voi tarkistaa, onko hänellä jokin sairausvakuutusnumero, jonka perusteella hän saisi erityiskorvausta lääkkeistä. Lääkettä toimitettaessa apteekki hakee reseptitiedot reseptikeskuksesta, johon se edelleen kirjaa lääkkeen toimitusmerkinnät. Samalla tulostetaan toimitusmerkinnät ja lääkkeen ottamista koskeva ohjetarra, joka kiinnitetään lääkepakkaukseen.

Sähköisen reseptin käyttöönoton tavoite on, että valtakunnallinen reseptikeskus sisältää kaikki sähköiset reseptit ja apteekkien niihin tekemät toimitusmerkinnät. Täysi-ikäinen potilas voi katsella omia reseptitietojaan reseptikeskuksen sivuilta.



eReseptin prosessi (www.apteekkariliitto.fi).

Reseptityypit.

Reseptityyppi	Selitys
Kirjallinen lääkemääräys eli resepti	lääkkeen määräämiseen oikeutetun paperille laatima määräys, jonka perusteella apteekki toimittaa potilaalle lääkkeen
Sähköinen lääkemääräys eli eResepti	lääkkeen määräämiseen oikeutetun henkilön tietojenkäsittelylaitteella laatima lääkemääräys, joka siirretään tietoverkkoja käyttäen reseptikeskukseen
Telefax-lääkemääräys	lääkkeen määräämiseen oikeutetun henkilön apteekkiin telefaxilla lähettämä lääkemääräys
Puhelin-lääkemääräys	lääkkeen määräämiseen oikeutetun henkilön apteekkiin puhelimitse antama lääkemääräys
Säilytettävä lääkemääräys	lääkemääräys, joka potilaalle lääkettä toimitettaessa jää apteekkiin
Huumausaine-lääkemääräys	varsinaisten huumausaineiden toimittamiseksi apteekista tarkoitettu, lääkärin vahvistetulla huumausainelääkemääräyslomakkeella antama lääkemääräys, joka jää säilytettäväksi apteekkiin
Alkoholi-lääkemääräys	lääkkeen määräämiseen oikeutetun henkilön antama, etanolin (96 %) tai lievästi denaturoidun etanolin toimittamiseksi apteekista tarkoitettu määräys
Pro auctore -lääkemääräys	lääkemääräys, jolla lääkäri, hammaslääkäri, optikko tai suuhygienisti määrää ammattinsa harjoittamisen yhteydessä tarvittavaa lääkettä
Iteroitu lääkemääräys	lääkemääräys, joka lääkkeen määrääjän tekemän merkinnän perusteella voidaan toimittaa määräajoin uudelleen

Avohoidossa lääkemääräyksen voi antaa myös tietyin ehdoin puhelimitse tai lähettää apteekkiin telefaksilla. Resepti on voimassa vuoden sen määräys- tai uusimispäivästä lukien, ja se on salassa pidettävä asiakirja, jota ei saa luovuttaa asiaan kuulumattomille.

Sellaisista lääkkeistä, joita helposti käytetään väärin, vaaditaan aina **alkuperäisresepti**, joka säilytetään lääkkeen toimittamisen jälkeen apteekissa. Huumausaineiksi luettavia valmisteita saa määrätä ainoastaan **huumausainereseptillä**, joka niin ikään jää säilytettäväksi apteekkiin. Apteekkiin säilytettäväksi luokiteltavia reseptejä ei voi antaa puhelimitse tai telefaksilla. Lääkkeen valmisteyhteenvedosta ja Pharmaca Fennicasta käy ilmi, millaista reseptiä lääkkeen määräämiseen tulee käyttää.

Etsi Pharmaca Fennicasta esimerkkilääke alla mainituin ehdoin. Kirjoita lääkkeen kauppanimi, vaikuttava aine, lääkemuoto, vahvuus ja pakkauskoko ja käyttöaihe. Pohdi, miksi lääkkeellä on vaatimuksena kyseinen reseptityyppi.

a) Lääkkeen hankkimiseen tarvitaan resepti (R).

b) Lääkäri ei voi uusia lääkettä puhelimitse (PKV-t).

c) Lääkkeen hankkimiseen tarvitaan alkuperäinen resepti (PKV-a).

d) Lääkkeen hankkimiseen tarvitaan huumausaineresepti (H).

Iteroinnilla tarkoitetaan alkuperäisen lääkereseptin uudelleen toimittamista. Iteroidulla reseptillä lääkemääräys voidaan toimittaa määräajoin uudestaan

- kerran (*iter semel*)
- kahdesti (*iter bis*)
- kolmesti (*iter ter*).

Iteroituun reseptiin voidaan merkitä uudelleen toimittamisen aikaisin ajankohta määräämällä toimitusten vähimmäisväli päivinä, viikkoina tai kuukausina edellisestä toimituksesta. Iteroitua reseptiä ei voi uusia, vaan potilaan pitää mennä lääkäriin hakemaan uusi resepti. Tämä on hyvä silloin, kun halutaan seurata potilaan tilaa säännöllisesti, ehkäistä lääkkeen liikakäyttöä ja estää lääkemääräyksen uusiminen kerrasta toiseen ilman potilaskontaktia.

Lääkäri tai lääkkeenmääräämisoikeuden saanut sairaanhoitaja voi tietyin ehdoin **uusia lääkemääräyksen**. Tavallinen lääkemääräys voidaan uusia kolme kertaa. Lääkemääräystä ei voi uusia silloin, kun

- määräämis- tai uusimispäivästä on yli vuosi
- kyseessä on iteroitu resepti
- kyseessä on puhelinmääräys
- kyseessä on lääke, joka vaatii apteekissa säilytettävän lääkemääräyksen, tai
- lääkäri on kieltänyt reseptin uusimisen tekemällä reseptiin merkinnän *ne rep.*

ESIMERKKI

Lääkäri on kirjoittanut potilaalle reseptillä *diatsepaamia* (Diapam®) potilaalla esiintyneen ahdistuneisuuden hoitoon ja tehnyt reseptiin merkinnän *iter semel*. Potilas käy hakemassa apteekista lääkettä ensimmäisen kerran. Tämän jälkeen apteekki voi vielä kerran toimittaa reseptiin merkityn lääkemäärän reseptissä mainitun ajanjakson jälkeen ilman, että potilaan tarvitsisi käydä uusimassa reseptiä. Tässä tapauksessa on tavoitteena, ettei potilas käytä lääkettä liikaa eikä tule riippuvaiseksi lääkkeestä vaan tapaa välillä lääkärin, jolloin arvioidaan uudelleen lääkehoidon tarpeellisuus.

Lääkäri on määrännyt potilaalle artroosin eli nivelkuluman hoitoon *glukosamiinia* (esim. Arthryl® 750 mg). Lääkettä on määrätty otettavaksi 1 tabletti kaksi kertaa päivässä (1 tbl x 2). Reseptissä on teksti *tabl Arthryl 750 mg no: 180. D.S. 1 tabl. 2 x päivässä kulumavaivoihin. Iter ter.* Ilman iterointia potiltaan pitäisi käydä uusimassa resepti kolmen kuukauden päästä. Lääkäri on kuitenkin todennut, että seurantakäynti vuoden päästä riittää. Potilas saa kyseisellä reseptillä neljä kolmen kuukauden annosta. Vuoden päästä hän menee seurantakäynnille, jolloin lääkäri harkitsee lääkehoidon jatkon.

Sairaanhoitaja, terveydenhoitaja ja kätilö eivät voi uusia lääkemääräyksiä puhelimitse.

eResepti on mahdollista uusia, kun alkuperäisen reseptin kirjoittamisesta on kulunut enintään 16 kuukautta. eResepti uusitaan kirjoittamalla kokonaan uusi resepti vanhan pohjalta. Myös PKV-lääke- ja huumereseptit sekä iteroidut reseptit voidaan uusia eResepti-järjestelmällä.

Potilaalle tulee aina antaa tietoa hänelle määrätystä lääkityksestä. Lääkeneuvonta kuuluu niin lääkärin, sairaanhoitaja, lähihoitajan kuin farmaseutin työnkuvaan.

Itsehoitolääke

Itsehoitolääkkeellä tarkoitetaan lääkettä, jonka voi hankkia apteekista ilman reseptiä.

Itsehoitolääkkeen käyttötarkoituksen periaatteita:
- Hoidettava sairaus on yleensä lievä ja ohimenevä.
- Hoidettava sairaus on helppo todeta itse.
- Hoidon tarve saattaa olla pikainen (esim. jälkiehkäisy tai huuliherpeksen hoito).

Itsehoitolääkestatuksen voi saada lääkevalmiste, jonka lääkevalvontaviranomainen on arvioinut eli joka täyttää lääkkeen vaatimukset ja jonka hyödyt ovat haittoja suuremmat. Tilapäisessä käytössä itsehoitolääke on osoittautunut niin turvalliseksi, että sen käyttö onnistuu apteekin antaman lääkeneuvonnan avulla ilman terveydenhuollon ammattilaisen valvontaa. Itsehoitolääkkeellä ei saa olla vaarallisia yhteisvaikutuksia. Joidenkin itsehoitolääkkeiden, kuten tulehduskipulääkkeiden, kertaostosmäärä on turvallisuussyistä rajoitettu.

Myös itsehoitovalmisteet sisältävät vaikuttavia lääkeaineita, joten pakkauksessa olevia käyttöohjeita tulee noudattaa yhtä tarkkaan kuin lääkärin reseptilääkkeestä antamia ohjeita. Jos potilas tarvitsee pitkäaikaisesti esimerkiksi kivun tai allergisen nuhan hoitoon itsehoitovalmistetta, hänet tulee ohjata lääkärin. Kun lääkäri on tutkinut potilaan, hän voi määrätä myös itsehoidossa käytettävää lääkettä reseptillä. Tällöin potilas voi kerralla ostaa lääkettä isomman määrään, saa lääkkeestä sairausvakuutuskorvauksen ja lääkehoito tulee edullisemmaksi. Lääkkeenmääräämisoikeuden saanut sairaanhoitaja voi määrätä itsehoitovalmisteita potilaan hoitoon.

Jos itsehoitolääkestatuksella olevan lääkkeen käytön yhteydessä havaitaan vakavia haittavaikutuksia tai yllättäviä yhteisvaikutuksia, se muutetaan takaisin reseptilääkkeeksi. Esimerkiksi tulehduskipulääke *ketoprofeenin* paikallisvalmiste jouduttiin haittavaikutusten vuoksi muuttamaan takaisin reseptilääkkeeksi.

Itsehoitovalmisteina on saatavana muun muassa
- nikotiinikorvausvalmisteita tupakasta vierotukseen
- tulehduskipulääkkeitä, kuten *ibuprofeenia*
- muita kipu- ja kuumelääkkeitä, kuten *parasetamolia*
- ummetuksen hoidossa käytettäviä laksatiiveja
- veren hyytymistä estävää *asetyylisalisyylihappoa*
- yskänärsytystä hillitseviä ja liman eritystä lisääviä yskänlääkkeitä
- maha- ja pohjukaissuolihaavan hoitoon tarkoitettuja lääkkeitä, kuten protonipumpunestäjiä ja H2-salpaajia
- lihas- ja nivelsärkyjen paikallishoitoon tarkoitettuja lääkkeitä, kuten *piroksikaamia*
- antihistamiineja, kuten *setiritsiiniä*, allergian hoitoon
- silmätautien lääkkeitä
- B-vitamiinien yhdistelmävalmisteita
- nenän tukkoisuutta lievittäviä lääkkeitä
- *dekspantenolia* sisältäviä voiteita.

Etsi Pharmaca Fennicasta ilman reseptiä saatavista valmisteista esimerkkilääke alla mainituista lääkeryhmistä. Kirjoita lääkkeen kauppanimi, vaikuttava aine, lääkemuoto, vahvuus ja pakkauskoko ja käyttöaihe. Pohdi, miksei lääkkeen hankkimiseen tarvita reseptiä.

a) kivun hoitoon tarkoitettu lääke

b) allergian hoitoon tarkoitettu lääke

c) nuhan hoitoon tarkoitettu lääke

d) ihon hoitoon tarkoitettu lääke

e) ummetuksen hoitoon tarkoitettu lääke.

Lääkkeiden hankkimisen taloudelliset näkökohdat

Lääkekustannuksia lisäävät muiden muassa väestön ikääntymisestä johtuva lääkkeiden käytön lisääntyminen, uusien hoitokäytäntöjen käyttöönotto sekä uusien ja usein vanhoja kalliinpien markkinoille tulevien lääkkeiden käyttö. Sosiaali- ja terveysministeriön hintalautakunta (HILA) määrittelee tuotteelle suurimman sallitun hinnan. Lääkelain mukaan avohuollon apteekin on tarjottava asiakkaalle edullisinta valmistetta tai valmistetta, jonka hinnan ero halvimpaan alle 40 euroa maksavaan valmisteeseen on enintään 1,50 euroa tai 40 euroa tai enemmän maksavaan valmisteeseen on enintään 2 euroa.

Lääkevaihto eli **geneerinen substituutio** tarkoittaa sitä, että reseptillä määrätty lääke tulee tietyin ehdoin vaihtaa apteekissa vaihtokelpoisten lääkkeiden listassa mainittuun vastaavaan lääkevalmisteeseen. Vaihtokelpoiset lääkevalmisteet ovat vaikuttavan aineen ja koostumuksen osalta samanarvoisia ja niitä myydään kooltaan toisiaan vastaavissa pakkauksissa. Vaihtokelpoiset lääkkeet ovat saman tai lähes samanhintaisia ja kuuluvat siten Lääkealan turvallisuus ja kehittämiskeskuksen Fimean vahvistamaan luetteloon vaihtokelpoisista lääkevalmisteista, joka julkaistaan Kansaneläkelaitoksen verkkosivuilla. Geneerisen substituution piiriin eivät kuulu laskimoon annettavat lääkkeet, solunsalpaajat ja epilepsialääkkeet.

Lääkevaihdossa apteekissa kirjoitetaan reseptiin toimitetun lääkkeen nimi ja lääkevaihdon tehneen farmaseutin tai proviisorin nimikirjaimet. Lääkäri voi kieltää lääkevaihdon tekemällä reseptiin lääkkeen kohdalle merkinnän *Ei lääkevaihtoa*.

Suomessa toimiva **sairausvakuutus** korvaa sairauden hoitoon tarkoitettujen reseptilääkkeiden ostokertakohtaisista 50 euron ylittävistä kustannuksista 40, 65 tai 100 %. Alkuomavastuuta ei veloteta alle 18-vuotiaiden lääkkeistä. Korvauksen saa Kansaneläkelaitoksen myöntämällä sairausvakuutuskortilla (Kela-kortti). Esimerkiksi pitkäaikaiseen ihosairauden hoitoon käytettävistä perusvoiteista asiakas saa peruskorvauksen, jos lääkäri on kirjoittanut reseptiin erityisperustelun.

Lääkärin kirjoittaman B-lausunnon perusteella Kansaneläkelaitos voi myöntää **erityiskorvauksen** tiettyjen valtioneuvoston asetuksessa määriteltyjen vaikeiden ja pitkäaikaisten sairauksien hoidossa käytettävistä lääkkeistä. Ylemmän (100 %) erityiskorvausluokan piiriin kuuluvien sairauksien lääkehoidosta potilas maksaa alkuomavastuun ylittävästä osuudesta vain lääkekohtaisen omavastuun (4,5 euroa) noutaessaan lääkkeet apteekista. Ylemmän erityiskorvauksen piiriin kuuluvat muun muassa diabetes, kilpirauhasen vajaatoiminta, MS-tauti, Parkinsonintauti, epilepsia, glaukooma, erilaiset syövät ja

Lääkkeiden Kela-korvaus maksetaan halvimman viitehintaryhmän kuuluvan lääkkeen mukaan (www.kela.fi).

dialyysiä edellyttävä ureamia. Alemman erityiskorvauksen (65 %) piiriin kuuluvat muun muassa krooninen sydämen vajaatoiminta, reumaattiset niveltulehdukset, krooninen keuhkoastma, verenpainetauti, sepelvaltimotauti, haavainen paksunsuolen tulehdus ja narkolepsia. Jos lääkekulut ylittävät 610,37 euroa vuodessa (ns. lääkekatto), potilas maksaa jokaisesta korvattavasta lääkkeestä 2,5 euroa.

Viitehintajärjestelmässä lääkkeen sairausvakuutuskorvaus maksetaan edullisimman vaihtokelpoisen valmisteen luettelossa olevan hinnan mukaan.

ESIMERKKI

Lääkärin määräämän lääkkeen hinta on 50 euroa. Lääke kuuluu viitehintaryhmään, jonka viitehinta on 21,50 euroa (ryhmän edullisimman lääkkeen hinta + 1,50 euroa). Lääke on peruskorvattava, joten Kela korvaa siitä 35 %. Viitehinnasta laskettu korvaus on 7,53 euroa. Omavastuuosuudeksi jää viitehinnan (21,5 euroa) ja korvauksen (7,53 euroa) erotus eli 13,97 euroa.

Jos potilas ei halua vaihtaa lääkettä viitehintaryhmään kuuluvaksi lääkkeeksi, hän maksaa siitä lääkkeen myyntihinnan (50 euroa) ja viitehinnan (21,5 euroa) erotuksen sekä omavastuuosuuden (13,97 euroa) eli 42,47 euroa.

Sairaanhoitolaitoksissa ja terveyskeskuksissa käytettävien lääkkeiden ostohinnat voivat erota avohuollon apteekin hinnoista. Tämä johtuu siitä, että organisaatiot hankittavat käyttämänsä lääkkeet hankintalainmukaisen kilpailutuksen kautta. Kilpailutus tehdään 2–3 vuoden välein. Samalla laitokseen valitaan **peruslääkevalikoima**, jonka mukaisia tuotteita laitoksessa tulee olla saatavilla lääkkeiden velvoitevarastointilain mukaisesti.

Sairaalassa, terveyskeskuksessa tai muussa laitoshoidossa olevien potilaiden lääkekustannukset maksaa yhteiskunta. Potilas maksaa vain poliklinikka- tai sairaalapäivämaksun. Yksityisissä hoitokodeissa tai avohoidossa olevat potilaat taas kustantavat lääkkeensä yleensä itse.

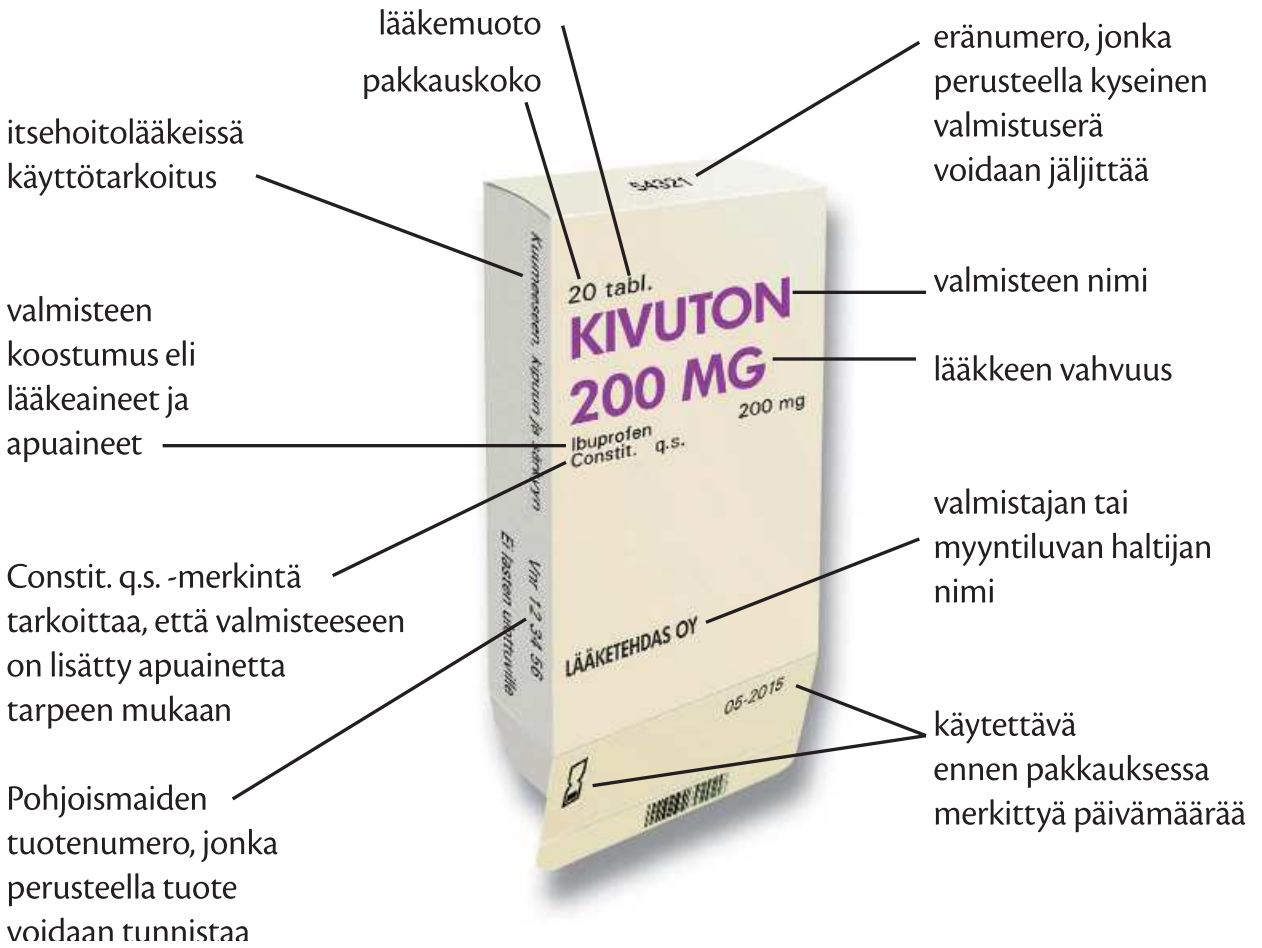
Kun lääkäri määrää lääkettä potilaalle, hänen on tärkeää selvittää tälle tulevat lääkekustannukset, kuten se, kuuluuko kyseinen lääke sairausvakuutuskorvauksen piiriin. Kun lääke määrätään reseptillä, potilas saa siitä korvauksen, vaikka vastaavaa valmistetta olisi saatavana itsehoitolääkkeenä. Joskus on tarve siirtyä käyttämään kalliimpaa lääkemuotoa (esim. reuman hoitoon käytettävä *metotreksaatti* on pistoksena lähes 30 kertaa kalliimpi kuin tabletteina), jolloin on tärkeää, että potilas on päässyt erityiskorvausluokan piiriin.

Lääketieto ja sen arviointi

Kaikkia yksittäisiä lääkevalmisteita koskevia tietoja on mahdoton muistaa ulkoa. On siis tärkeää tietää, mistä ja miten lääkkeistä saa luotettavaa tietoa. Merkintöjen oikea tulkinta, pakkauksen, pakkausselosteen ja valmisteyhteenvedon sekä muiden virallisten tietolähteiden hyödyntäminen sairaanhoitajan työssä lisäävät lääkehoidon turvallisuutta.

Lääkepakkaus

Lääkepakkauksessa olevien merkkien ja selitteiden oikea tulkinta auttaa lääkkeen oikeassa säilyttämisessä, käsittelyssä ja käytössä. Suomessa myynnissä olevien lääkepakkausten merkinnöissä noudatetaan Euroopan yhteisön laatimia säädöksiä. Nykyisten normien mukaan lääkepakkauksen merkinnät (lääkkeen nimi ja joskus vahvuus) tehdään myös pistekirjoituksella.



Lääkepakkauksen merkinnät.

Lääkepakkauksen päällysmerkinnöissä on vähimmäistiedot lääkkeen tunnistamiseksi ja käyttämiseksi. Tärkeimmät tiedot ovat valmisteen nimi, vahvuus ja lääkemuoto. Valmisteen nimen alla on valmisteen sisältämän lääkeaineen nimi. Apuaineista pakkaukseen merkitään muun muassa sorbitoli, laktoosi tai atsoväriaineet, jos niiden määrä on merkittävä tai lääkemuoto on sellainen, että apuaineen ilmoittaminen pakkauksessa on katsottu tarpeelliseksi.

Nestemäisten laskimoon, lihakseen tai ihon alle annettavien lääkeiden pakkausten sisältämän lääkeainemäärän merkitsemistapa riippuu siitä, käytetäänkö kyseinen valmiste yleensä kerralla, jaetaanko se useaan annokseen vai lasketaanko annos potilaittain. Tietyissä tapauksissa ilmoitetaan koko pakkauksessa oleva lääkeainemäärä ja tietyissä tapauksissa lääkeainemäärä millilitraa kohden. Toisistaan eroavat pakkausmerkinnät voivat aiheuttaa vaaratilanteita, minkä vuoksi lääkepakkausten lukemisessa tulee olla erityisen tarkkana. Lääkepakkauksessa olevien lääkkeen vahvuusmerkintöjä tarvitaan esimerkiksi silloin, kun lasketaan potilaalle annettavaa lääkeannosta.

Injektioina eli ruiskeina annettavien lääkevalmisteiden vahvuuden merkitsemistavassa käytetään seuraavaa periaatetta:

Yhdellä antokerralla annettavan valmisteen vahvuus merkitään kokonaismääränä (esimerkiksi mg):

- Vaikuttavan aineen kokonaismäärä merkitään, vaikka valmiste olisi neste. Esimerkiksi kerralla annettavan 2 ml:n ampullin vahvuudeksi voidaan merkitä 20 mg.
- Vahvuus voidaan ilmoittaa myös kokonaismääränä kokonaistilavuudessa, esimerkiksi 20 mg/2 ml.

Useana annoksena annettavan valmisteen vahvuus merkitään pitoisuutena (esimerkiksi mg/ml):

- Pitoisuus merkitään sekä nesteinä että kuiva-aineina oleville valmisteille, esimerkiksi 10 mg/ml. Myös kokonaismäärän tulee näkyä pakkauksessa.
- Kuiva-aineiden tapauksessa pitoisuus tarkoittaa valmisteen pitoisuutta käyttökuntoon saattamisen jälkeen.

Jos nestemäisten valmisteiden ja väkevien liuosten eli konsentraattien **annos lasketaan potilaittain** ja mahdollinen ylijäämä hävitetään,

- merkitään lääkeainemäärä pitoisuutena (mg/ml), vaikka valmiste annettaisiin yhtenä annoksena. Esimerkiksi 5 millilitran injektiopullosta kyseinen potilas tarvitsee 3 millilitraa lääkettä ja loppu 2 millilitraa hävitetään.

Injektio- ja infuusiolääkkeiden vahvuuksien merkitseminen (Laakso, SIC 2/2011).

Lääkemuoto Parenteraali-valmisteet	Selitys	Vahvuus nimen yhteydessä	Kirjoitusasu
Nestemäiset valmisteet	yksi annos (käytetään kokonaan*)	kokonaismäärä pakkausta kohti	z mg**
Nestemäiset valmisteet	yksi annos (käytetään osittain*)	pitoisuus	x mg/ml**
Nestemäiset valmisteet	moniannos	pitoisuus	x mg/ml
Kuiva-aine liuosta varten***	yksi annos	kokonaismäärä pakkausta kohti	z mg
Kuiva-aine liuosta varten	moniannos	pitoisuus käyttökuntoon saattamisen jälkeen	x mg/ml
Konsentraatit	yksi annos (käytetään kokonaan*)	kokonaismäärä pakkausta kohti	z mg**
Konsentraatit	yksi annos (käytetään osittain*)	pitoisuus ennen laimentamista	x mg/ml**
Konsentraatit	moniannos	pitoisuus ennen laimentamista	x mg/ml

* Käytetään kokonaan. Valmiste annetaan kerralla yhtenä annoksena. Käytetään osittain. Annos lasketaan yksittäisen potilaan mukaan (mg/kg, mg/m^2) ja käyttämätön osa valmisteesta hävitetään.

** Mikäli vahvuus ilmoitetaan pitoisuutena, tulee pakkauksen päällä ilmoittaa myös kokonaismäärä kokonaistilavuutta kohti. Kun vaikuttavan aineen kokonaismäärä ilmoitetaan vahvuutena nimen yhteydessä, tulee pakkauksen päällä ilmoittaa myös pitoisuus sekä kokonaistilavuus tai kokonaismäärä/kokonaistilavuus. Kun kokonaismäärä kokonaistilavuutta kohti on ilmoitettu vahvuutena nimen yhteydessä, myös pitoisuus tulee ilmoittaa pakkauksen päällä.

*** Mikäli valmiste saatetaan käyttökuntoon vakiotilavuuteen, vahvuus voidaan vaihtoehtoisesti ilmoittaa kokonaismääränä kokonaistilavuutta kohti ”z mg/y ml”.

Pakkausseloste ja valmisteyhteenveto

Lääkepakkauksessa on valmistajan laatima ja viranomaisen hyväksymä **pakkausseloste** (PL, package leaflet). Pakkausselosteessa kerrotaan lääkkeen käyttäjälle tärkeät tiedot lääkkeestä ja sen oikeasta käytöstä. Suomessa pakkausselosteen teksti on sekä suomeksi että ruotsiksi.

Terveydenhuollon ammattilaisille tarkoitetut oleelliset tiedot kyseisestä lääkeaineesta ja -valmisteesta ovat luettavissa **valmisteyhteenvedos-**

Esimerkki pakkausselosteen sisällöstä.

Esimerkkejä ksylometatsoliini-nenäsumutteen (Nasolin®) pakkausselosteesta	
Mikä lääke on ja mihin sitä käytetään?	Valmiste on tarkoitettu nenän tukkoisuuden tilapäiseen hoitoon.
Mitä tulee tietää tai ottaa huomioon ennen lääkkeen käyttöä?	
Älä käytä, jos...	...sinulla on todettu silmäpainetauti.
Ole varovainen, jos...	...sinulla on sydän- ja verisuonisairaus, diabetes, kilpirauhasen liikatoiminta.
Raskaus ja imetys	Valmistetta ei pidä käyttää raskauden aikana.
Ajaminen ja koneiden käyttö	Valmisteella ei oikein käytettynä ole vaikutusta ajokykyyn ja koneiden käyttöön.
Muiden lääkkeiden käyttö	Valmistetta ei suositella käytettäväksi samanaikaisesti tiettyjen masennuslääkkeiden kanssa.
Miten lääkettä käytetään (annos ja yliannos)	Aikuisten annos: 1–2 suihketta tarvittaessa molempiin sieraimiin enintään joka 6. tunti, enintään 10 vuorokauden ajan. Ota välittömästi yhteys lääkäriin, jos otat vahingossa liian suuren annoksen lääkettä.
Mahdolliset haittavaikutukset	Yleisimmät haittavaikutukset ovat nenän ja kurkun kirvely. Harvinaisia haittavaikutuksia ovat päänsärky ja verenpaineen kokoaminen.
Säilyttäminen	Ei lasten ulottuville eikä näkyviin. Älä säilytä kylmässä. Lääkettä ei tule käyttää pakkaukseen merkityn ajankohdan jälkeen.

ta (SPC, summary of product characteristics). Valmisteyhteenvedossa esitellään asioita laajemmin kuin pakkausselosteessa. Lisäksi siinä esitellään muun muassa lääkeaineen vaikutusmekanismiin liittyviä tietoja, lääkkeen kulkeutumista elimistössä ja valmisteen käyttö- ja käsittelyohjeet.

Kaikkien Suomessa myyntiluvan saaneiden lääkevalmisteiden pakkausselosteet ja valmisteyhteenvedot ovat luettavissa Lääkealan turvallisuus ja kehittämiskeskus Fimean ja Euroopan lääkevalvontaviranomaisten verkkosivuilta. Lisäksi alkuperäisvalmisteiden ja suuren osan rinnakkaisvalmisteista valmisteyhteenvedot ja tiivistelmät löytyvät Kustannus Oy Duodecimin internetsivuilta olevassa Lääketietokannasta. Pakkausselosteet, joista on myös ruotsinkieliset selosteet, on ladattavissa äänitiedostona Lääkeinfo.fi -sivustolta. Pakkausselosteet löytyvät lisäksi aina kyseisen lääkevalmisteen pakkauksesta.

Pharmaca Fennica on Lääketietokeskuksen ylläpitämä lääkeyritysten yhteinen lääkeinformaation julkaisualusta, jossa on suurin osa Suomessa markkinoilla olevien valmisteiden valmisteyhteenvedoista. Pharmaca Fennica julkaistaan neliosaisena kirjana, CD-levynä ja sähköisenä versiona, josta saa päivitettyä tietoa valmisteista. Pharmaca Fennican ensimmäisessä osassa ovat terapiaryhmittäin lääkkeiden perustiedot, kuten kauppanimi, vaikuttava(t) aine(et), vahvuus, pakkauskoko, hinta ja annostus sekä tieto siitä, tarvitaanko lääkkeen hankkimiseen resepti ja millainen resepti siihen mahdollisesti tarvitaan. Ensimmäiseen osaan on myös koottu valmisteyhteenvetojen tiivistelmät. Sähköisestä versiosta voi hakea lääkettä esimerkiksi sen vaikuttavan aineen tai kauppanimen mukaan. Tietoa saa myös muun muassa siitä, onko lääkkeessä laktoosia tai saako tablettia puolittaa. Kirjan lopussa on asiantuntijaartikkeleita raskausajan lääkehoidosta, haitallisista yhteisvaikutuksista, lääkkeiden käytöstä maksasairauksissa ja iäkkäiden lääkehoidosta. Pharmaca Fennicaan on koottu myös tärkeimmät vi-

ranomaismääräykset, tietoa lääkkeiden korvattavuudesta ja määräaikaisista erityislupavalmisteista. Kirjan toisessa ja kolmannessa osassa valmisteiden valmisteyhteenvedot ovat kauppanimen mukaan aakkosjärjestyksessä.

Terveysportti ja lääketietokanta

Terveysportti on suomalainen terveydenhuollon ammattilaisille tarkoitettu maksullinen portaali, joka sisältää lääkehoidon toteuttamista helpottavia tietokantoja, käsikirjoja, verkkokursseja ja muita lähteitä sekä ajankohtaisia terveydenhuoltoon, kuten lääkkeisiin, liittyviä uutisia. Terveysportista pystyy etsimään keskitetysti tietoa sairauksista, niiden hoidoista ja lääkkeistä.

Duodecimin maksullisesta **lääketietokannasta** ovat haettavissa terveydenhuollon ammattilaisten keskeiset tietokannat, kuten

- Duodecimin lääketietokanta, joka sisältää Suomessa myyntiluvan saaneiden lääkkeiden valmisteyhteenvedot ja tietoa osasta Suomessa käytössä olevista erityislupavalmisteista
- SFINX/Pharao-lääkeinteraktiotietokanta
- Gravbase-tietokanta lääkkeiden käytöstä raskausaikana
- Lactbase-tietokanta lääkkeiden käytöstä imetyksen aikana
- Renbase-tietokanta lääkkeiden käytöstä munuaisten vajaatoimintaa sairastavilla
- Herbalbase-tietokanta lääkkeiden käytöstä munuaissairailla
- Herbalbase-tietokanta, jossa on rohdoksien valmisteyhteenvedot
- Lääkkeet ja laboratorio -tietokanta, jonka avulla voi selvittää vaikuttaako lääkeaine laboratoriotuloksiin
- EKG-tietokanta.

Lisäksi terveysportin kautta voi lukea useita **käsikirjoja**. Luettavissa ovat muun muassa Sairaanhoitajan käsikirja, Lääkärin käsikirja, Akuuttihoito-opas, Tehohoito-opas, Lasten neuvolaopas, Matkailijan lääkeopas ja Lääketieteen termit. Terveysportista voi myös hakea hakusanoilla tietoa sairauksista ja niiden hoidoista. Luettavissa ovat muun muassa valtakunnalliset **Käypä hoito -suositukset** ja niistä laaditut potilasversiot, jotka ovat hyvä apu potilasohjauksessa.

Duodecimin lääketietokannasta voi hakea tietoja lääkkeistä esimerkiksi vaikuttavan aineen, kauppanimen tai käyttötarkoituksen mukaan. Haun tulokset tulevat näkyviin ruudun oikeaan reunaan, jossa näkyvät esimerkiksi kyseistä lääkeainetta sisältävien valmisteiden kauppanimet sekä tietokannat ja muu materiaali, jossa on tietoa kyseisestä lääkkeestä. Valmisteen tietoja, kuten tuoteselostetta, yhteisvaikutuksia, hoidon vasta-aiheita tai hintaa, voi tarkastella klikkaamalla otsikoita.

Etsi vastauksia alla mainittuihin kysymyksiin seuraavista Terveysportin linkeistä:

a) Lääketietokanta:

– Millaisia rinnakkaisia valmisteita on saatavana *ranitidiinista*, jota käytetään mahan liikahappoisuuden hoidossa?

– Onko *ranitidiini* itsehoitovalmiste, vai tarvitaanko siihen resepti?

– Onko eri valmisteilla hintaeroa?

– Saako *ranitidiinia* käyttää raskauden aikana?

b) SFINX/Pharao:

– Mitä pitää huomioida, jos potilas käyttää mäkikuismavalmistetta?

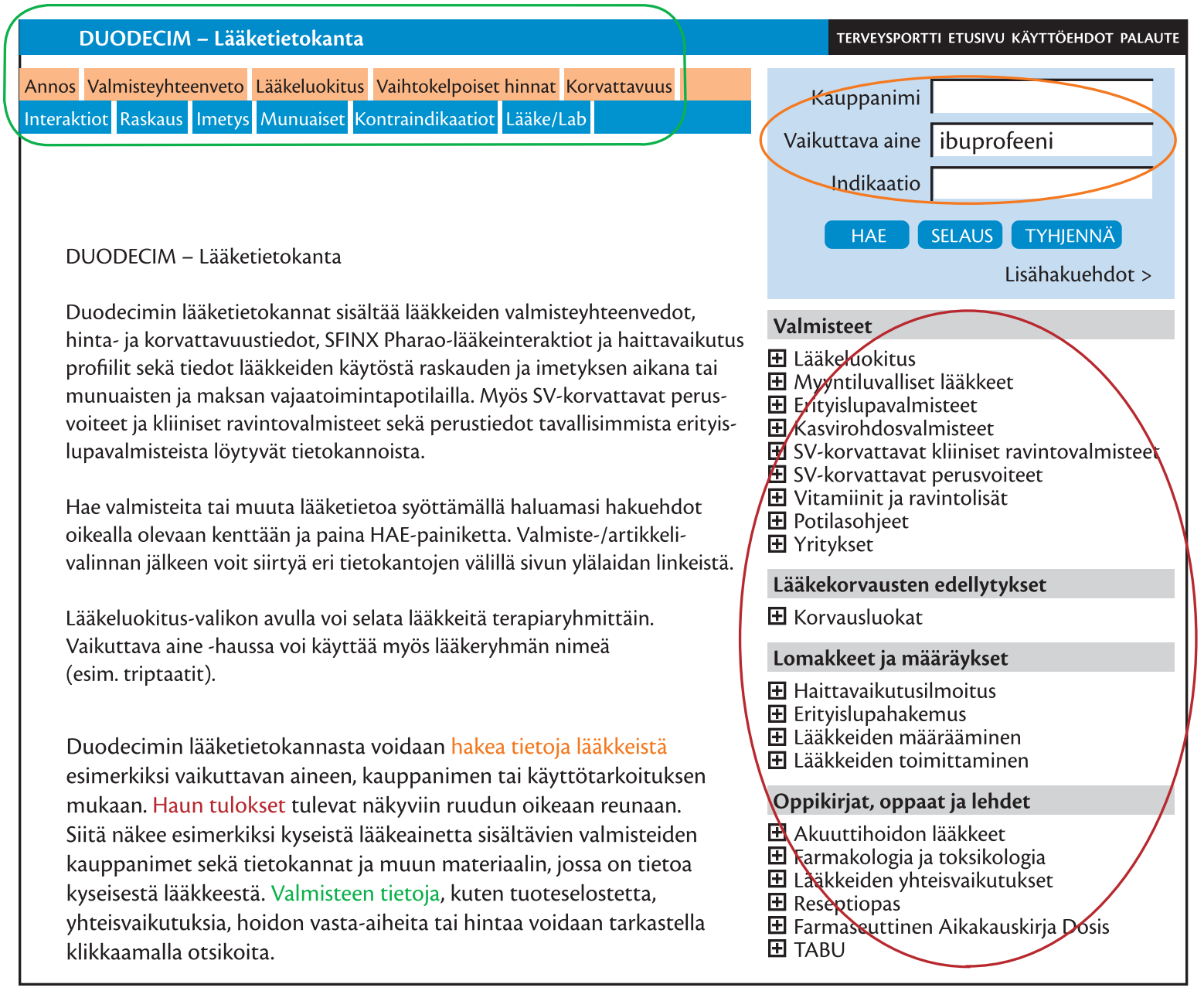
– Kuinka monen lääkeaineen kohdalla mainitaan yhteisvaikutus mäkikuisman kanssa?

c) Lääketieteen termit:

– Mitä tarkoittaa **analgeetti?**

– Mitä tarkoittaa **antipyreetti?**

– Mitä tarkoittaan **antikoagulantti?**



DUODECIM – Lääketietokanta

Duodecimin lääketietokannat sisältää lääkkeiden valmisteyhteenvedot, hinta- ja korvattavuustiedot, SFINX Pharao-lääkeinteraktiot ja haittavaikutus profiilit sekä tiedot lääkkeiden käytöstä raskauden ja imetyksen aikana tai munuaisten ja maksan vajaatoimintapotilailla. Myös SV-korvattavat perusvoiteet ja kliiniset ravintovalmisteet sekä perustiedot tavallisimmista erityislupavalmisteista löytyvät tietokannoista.

Hae valmisteita tai muuta lääketietoa syöttämällä haluamasi hakuehdot oikealla olevaan kenttään ja paina HAE-painiketta. Valmiste-/artikkelivalinnan jälkeen voit siirtyä eri tietokantojen välillä sivun ylälaidan linkeistä.

Lääkeluokitus-valikon avulla voi selata lääkkeitä terapiaryhmittäin. Vaikuttava aine -haussa voi käyttää myös lääkeryhmän nimeä (esim. triptaatit).

Duodecimin lääketietokannasta voidaan hakea tietoja lääkkeistä esimerkiksi vaikuttavan aineen, kauppanimen tai käyttötarkoituksen mukaan. Haun tulokset tulevat näkyviin ruudun oikeaan reunaan. Siitä näkee esimerkiksi kyseistä lääkeainetta sisältävien valmisteiden kauppanimet sekä tietokannat ja muun materiaalin, jossa on tietoa kyseisestä lääkkeestä. Valmisteen tietoja, kuten tuoteselostetta, yhteisvaikutuksia, hoidon vasta-aiheita tai hintaa voidaan tarkastella klikkaamalla otsikoita.

Suomen ja Euroopan lääkevalvontavirastojen verkkosivut

Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimean verkkosivuilla on tietoa lääkkeistä sekä terveydenhuollon ammattilaisille että lääkkeiden käyttäjille (www.fimea.fi). Ammattilaisille on tietoa muun muassa lainsäädännöstä, ohjeista ja lääkevalmisteista. Lisäksi sivuilla on sähköisiä lomakkeita, kuten haittavaikutusilmoituslomake ja erityislupahakemuslomake.

Fimea sivujen **FimeaWeb-lääkehaku** on maksuton hakupalvelu, josta saa ajantasaista tietoa ihmisille ja eläimille tarkoitetuista lääkkeistä, kuten valmisteiden valmisteyhteenvedot (SPC) ja pakkausselosteet (PIL). Järjestelmästä voi hakea sekä myyntiluvallisia valmisteita että markkinoilta poistettuja valmisteita.

Iäkkäiden lääketietokantaan on arvioitu 350 perusterveydenhuollossa iäkkäille yleisimmin määrättävän lääkkeen soveltuvuudesta yli 75-vuotiaille.

SIC!-lääketietolehti on Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskuksen lääketietojulkaisu terveydenhuollon ammattilaisille. Lehden ensisijainen tehtävä on välittää puolueetonta ja ajankohtaista tietoa lääkkeistä. Lehti ilmestyy neljästi vuodessa. Painettava versio on suomen- ja ruotsinkielinen. Lehden voi lukea Fimean verkkosivujen kautta tai tilata postitse. Verkkoversiossa artikkelit ovat myös englannin kielellä.

Etsi Fimean kotisivuilla olevista FimeaWeb-hakupalvelusta seuraavat tiedot:

a) Kuinka monta markkinoilla olevaa valmistetta on kolesterolilääke *simvastatiinista*?

b) Onko markkinoilla Abalgin-nimistä lääkettä *(dekstropropoksifeeni)*?

c) Etsi verenohennuslääke Marevanin *(varfariini)* valmisteyhteenveto ja pakkausseloste.

d) Mikä SIC!-lehden viimeksi ilmestyneen numeron artikkeli kiinnostaa sinua eniten? Mikä siinä on erityisen kiinnostavaa?

Sairaanhoitaja lääkehoidon tiedon etsijänä:

- Lääketiedon hakemisen osaaminen auttaa selvittämään potilaan lääkehoitoon liittyviä kysymyksiä.
- Valmistekohtaista tietoa saa valmisteyhteenvedosta tai pakkaussetelistä, jota voi käyttää lääkeohjauksen tukena.
- Nämä tiedot ovat saatavilla Terveysportin Lääketietokannasta, FimeaWeb-hakupalvelusta ja Pharmaca Fennicasta:

Hakutuloksesta klikataan haluttu valmiste ja tarkistetaan kyseiseen valmisteeseen liittyvät tarvittavat tiedot, kuten oikea annos, haitta- ja yhteisvaikutukset, lääkehoidon vasta-aiheet sekä lääkkeen käyttökuntoon saattaminen ja säilytys, hinta ja se, vaaditaanko lääkkeen hankkimiseen resepti.

- Fimean verkkosivuilta on lisäksi tietoa lainsäädännöstä, lääkkeiden valmisteyhteenvedot, erityislupahakemus ja lääkkeiden haittavaikutusilmoituslomake.
- Tarvittaessa lääkkeisiin liittyviä asioita voi tiedustella apteekin henkilökunnalta.

Euroopan lääkeviraston EMA:n (European Medicines Agency)internet-sivuilta terveydenhuollon ammattilaiset voivat lukea Euroopan unionissa myyntiluvan saaneiden valmisteiden valmisteyhteenvetoja (SPC) ja pakkausselosteita (PL) (www.ema.fi). Suomessa markkinoilla olevien valmisteiden tiedot ovat sivustolla suomen kielellä. Sivuilla on myös paljon muuta lääkehoitoon liittyvää tietoa.

Etsi tietoa alempien virtsateiden tulehduksen hoitona käytettävästä *trimetopriimista*. Etsi kyseistä lääkeainetta sisältävä valmiste Lääketietokannasta, FimeaWeb-hakupalvelusta, Pharmaca Fennicasta tai EMA:n internet-sivuilta. Kirjaa valmisteyhteenvedon sisältämistä asioista esimerkkejä oheiseen taulukkoon.

Pharmaca Fennicasta etsittävä asia	**Esimerkki**
Lääkevalmisteen nimi	
Vaikuttava aine	
Vaikuttavan aineen määrä yhdessä jakeluyksikössä (esim. tabletissa tai millilitrassa)	
Lääkemuoto (esim. kapseli, silmätipat, injektioneste)	
Kliiniset tiedot (käyttöaihe)	
Farmaseuttiset tiedot (säilytys)	
Lääkevalmisteen nimi	

Käypä hoito -suositus

Käypä hoito on Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin kansallinen yksikkö, joka tekee näyttöön perustuvia hoitosuosituksia. Suositukset tehdään terveydenhuollon päätöksenteon tueksi ja potilaan parhaaksi. Käypä hoito -suositukset laatii asiantuntijatyöryhmä yhteistyössä erikoislääkäriyhdistysten kanssa. Suositukset perustuvat tutkimuksilla saatuun näyttöön ja asiantuntijoiden laajaan kokemukseen. Suositusten käyttöönoton tueksi laaditaan myös potilasversiot.

Käypä hoito -suosituksissa on näytön astetta kuvaavia linkkejä, joista pääse lukemaan kyseisen näytönastekatsauksen. Näytön aste on kuvattu kirjaimin, minkä avulla pystyy nopeasti saamaan vaikutelman näytön vahvuudesta: A = vahva tutkimusnäyttö, B = kohtalainen tutkimusnäyttö, C = niukka tutkimusnäyttö, D = ei tutkimusnäyttöä.

Tämän kirjan toisessa osassa kuvataan keskeisten sairausryhmien lääkehoidon perusteet käyttämällä tukena Käypä hoito -suosituksia. Tiedot kirjan laadinnassa käytetyistä Käypä hoito -suosituksista ovat kirjallisuusluettelossa.

Tutustu internetissä (www.kaypahoito.fi) Käypä hoito -suosituksiin. Etsi, miten löydät terveydenhuollon ammattilaisille tehdyt suositukset ja potilasversiot.

a) Vertaa Tupakointi, nikotiiniriippuvuus ja vieroitushoidot -suositusta Tupakasta vierotus -suosituksen potilasversioon. Miten artikkelit eroavat toisistaan?

b) Etsi jokin itseäsi kiinnostavan sairauden Käypä hoito -suositus. Silmäile suositus läpi. Miten lääkehoito on siihen kirjattu?

c) Millaista oppimateriaalia tai kursseja löydät kyseisiltä sivuilta?

Tiedon arviointi

Nykyisin internetistä saa helposti ja nopeasti tietoa myös lääkkeistä. Tietoa haetaan useimmiten hakukoneen avulla, jolloin sivujen ylläpitäjää, kirjoittajaa tai sidonnaisuuksia esimerkiksi lääkeyritykseen ei välttämättä heti huomaa. Tiedon luotettavuuden arviointi on tärkeää sairaanhoitajalle, joka työssään ohjaa ja neuvoo potilaita lääkkeiden käytössä. Lääkealan turvallisuus ja kehittämiskeskus Fimea on laatinut tiedon laadun arviointia varten **KATSE-listan**, jonka avulla voi arvioida lääketietoa.

Kun luet ja arvioit tietoa lääkehoidosta, mieti KATSE-listan mukaisia asioita.

Kirjoittaja:	Kuka on kirjoittaja? Onko hän asiantuntija alallaan?
Ajankohtaisuus:	Onko tieto ajankohtaista? Onko sitä päivitetty?
Tarkoitus:	Mikä on kirjoituksen tarkoitus? Onko kyseessä esimerkiksi mainos, mielipidekirjoitus vai pyritäänkö objektiiviseen tiedon välitykseen?
Sponsorointi:	Kuka rahoittaa sivustoa? Sponsorointi voi vaikuttaa valittuun näkökulmaan.
Evidenssi:	Onko tiedon yhteydessä kerrottu, mihin se perustuu? Voiko viitteet jäljittää helposti?

TIIVISTELMÄ

- Lääkkeellä tarkoitetaan valmistetta tai ainetta, joka sisäisesti tai ulkoisesti käytettynä parantaa, lievittää tai ehkäisee sairautta tai sen oiretta ihmisessä tai eläimessä tai jota käytetään terveydentilan tai sairauden syyn selvittämisessä, elintoimintojen palauttamisessa, korjaamisessa tai muuttamisessa.

- Alkuperäisvalmiste ja rinnakkaisvalmiste eli geneerinen valmiste sisältävät samaa vaikuttavaa ainetta.

- Lääkkeen valmistaja on testannut lääkkeen tehon ja turvallisuuden yleisesti hyväksyttyjen menetelmien avulla. Sen jälkeen lääkevalvontaviranomainen on arvioinut ja hyväksynyt tulokset ja myöntänyt myyntiluvan.

- Lääkkeitä muistuttavien mutta lääkkeeksi rekisteröimättömien valmisteiden tehosta ja turvallisuudesta ei ole varmuutta.

- Kansainvälisen luokituksen mukaan lääkeaineet jaotellaan pääryhmiin anatomisten, terapeuttisten ja kemiallisten ominaisuuksiensa mukaan. Lääkkeiden luokittelu auttaa yksittäisten lääkeaineiden oppimista.

- Lääkkeet voidaan jakaa reseptilääkkeisiin ja itsehoitovalmisteisiin.

- Tilapäisessä käytössä itsehoitolääke on osoittautunut niin turvalliseksi, että sitä voidaan käyttää ilman terveydenhuollon ammattilaisen valvontaa. Itsehoitovalmisteita tulee kuitenkin käyttää ohjeen mukaan.

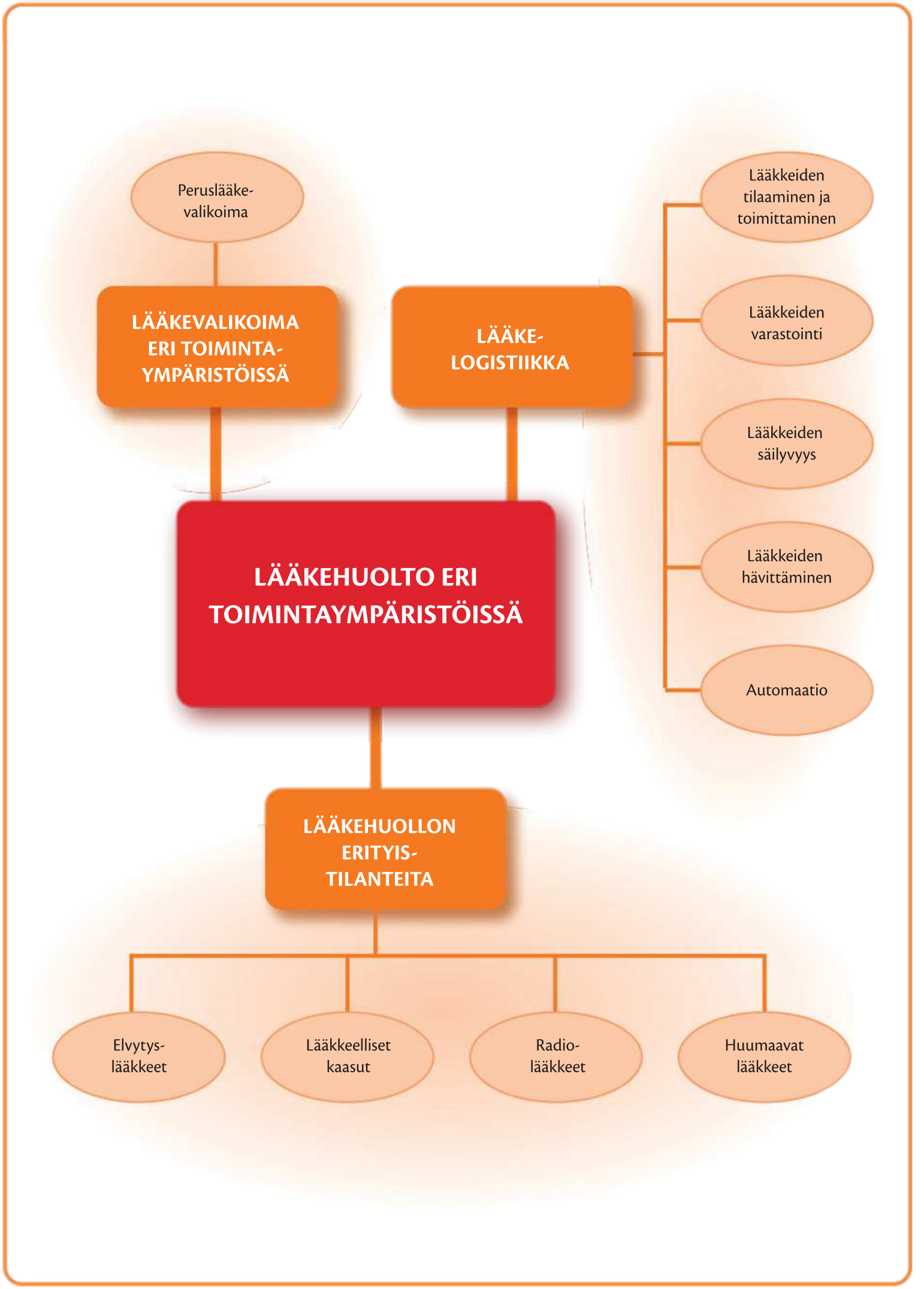
- Lääkkeelle määritelty reseptipakko on riskien hallinnan keino. Lääkkeenmääräämisoikeuden saanut terveydenhuollon ammattihenkilö voi määrätä potilaalle lääkkeen reseptilomakkeella tai sähköisellä eReseptillä.

- eReseptin tiedot tallentuvat keskitettyyn Kansaneläkelaitoksen ylläpitämään reseptikeskukseen. Reseptikeskuksesta voivat potilaan suostumuksella häntä hoitava lääkäri, sairaanhoitaja ja apteekin henkilöstö ja täysi-ikäinen potilas itse katsella häntä koskevia reseptitietoja.

- Reseptin, lääkepakkauksen ja valmisteyhteenvedon merkintöjen ymmärtäminen ja tarkka lukeminen auttavat sairaanhoitajaa lääkkeiden oikeassa säilyttämisessä ja käytössä ja edistävät lääkehoidon turvallisuutta ja potilaan hyvää ohjausta.

- Terveydenhuollon ammattilaisille suunnatussa Terveysportissa on sairaanhoitajan työtä tukevia tietokantoja ja lähteitä, kuten Lääketietokanta, jossa on ajantasaista tietoa lääkevalmisteista, ja SFINX/Pharao-yhteisvaikutustietokanta.

- Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimean internet-sivuilla on luotettavaa ja ajantasaista tietoa lääkkeistä.


Peruslääke-
valikoima
LÄÄKEVALIKOIMA
ERI TOIMINTA-
YMPÄRISTÖISSÄ
LÄÄKE-
LOGISTIIKKA
Lääkkeiden
tilaaminen ja
toimittaminen
Lääkkeiden
varastointi
Lääkkeiden
säilyvyys
Lääkkeiden
hävittäminen
Automaatio
LÄÄKEHUOLTO ERI
TOIMINTAYMPÄRISTÖISSÄ
LÄÄKEHUOLLON
ERITYIS-
TILANTEITA
Elvytys-
lääkkeet
Lääkkeelliset
kaasut
Radio-
lääkkeet
Huumaavat
lääkkeet

4 Lääkehuolto eri toimintaympäristöissä

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- tiedät lääkehoidon erilaiset toimintaympäristöt
- ymmärrät peruslääkevalikoiman merkityksen ja sen käytön tärkeyden
- ymmärrät, mikä rooli sairaanhoitajalla on potilaiden lääkehoidossa tarvittavien lääkkeiden saatavuuden varmistamisessa avohoidossa ja laitoshoidossa
- tiedät lääkkeiden tilaamiseen ja toimittamiseen liittyvät perusteet
- hallitset lääkkeiden asianmukaisen kuljetuksen ja säilytyksen lääkehoitoprosessin eri vaiheissa siten, etteivät lääkkeen teho, turvallisuus ja käyttökelpoisuus vaarannu
- tiedät lääkekaapin hoitoon ja ylläpitoon liittyvät tehtävät ja osaat vastata niistä
- osaat hävittää lääkkeet asianmukaisesti siten, etteivät ne aiheuta vaaraa terveydelle tai ympäristölle
- hallitset huumausaineiden asianmukaisen käsittelyn, säilyttämisen ja kirjanpidon
- hallitset erityisosaamista tai erityislaitteita vaativien lääkkeiden, kuten kaasujen ja radioaktiivisten lääkkeiden, asianmukaisen tilaamisen, säilyttämisen, käsittelyn ja hävittämisen
- pystyt perustelemaan lääkehoidon toteuttamiseen liittyvät päätökset ja käytännön toiminnan parhaalla ajantasaisella tiedolla.

Lääkehuolto käsittää lääkkeiden hankkimisen, tilaamisen, säilyttämisen ja hävittämisen sekä lääkevalikoimasta huolehtimisen. Sairaala-apteekkien ja lääkekeskusten tehtävänä on huolehtia organisaation lääkehuollosta ja varmistaa, että potilaalla on käytössään tarvitsemansa lääkkeet. Työyksiköissä nämä tehtävät kuuluvat usein sairaanhoitajalle.

Lääkehoitoa toteutetaan hyvin erilaisissa ympäristöissä, kotioloista aina erikoissairaanhoidon yksiköihin. Ympäristön tulee olla sellainen, että lääkehuolto ja lääkehoidon toteuttaminen on mahdollisimman helppoa ja turvallista sekä lääkkeitä käsitteleville ja antaville kuin potilaille.

Avohoidossa olevat potilaat hankkivat lääkkeensä muutamia poikkeustilanteita lukuun ottamatta avohuollon apteekeista ja säilyttävät niitä kotonaan. Terveydenhuollon ja sairaanhoidon yksiköissä hoidossa olevat potilaat saavat lääkkeensä kyseisestä yksiköstä. Lääkevalikoima riippuu yksikön tehtävistä ja toiminnan laajuudesta. Tässä luvussa käsitellään erilaisten terveydenhuollon ja sairaanhoidon yksiköiden lääkevalikoimaa sekä lääkehuollon toteutumista sairaaloissa ja terveyskeskuksissa. Lisäksi esitellään tärkeimmät poikkeavia säilytys- ja työskentelyoloja vaativat lääkeryhmät.

Lääkevalikoima eri toimintaympäristöissä

Suuri osa potilaan lääkehoidosta tapahtuu kotona, jolloin lääkkeen käyttäjä yleensä huolehtii itse lääkityksestä. Osa lääkkeiden käyttäjistä, esi-

merkiksi muistisairaat, iäkkäät tai lapset, saattavat kuitenkin tarvita apua lääkehoidon toteuttamiseen omaiselta tai muulta henkilöltä, kuten kotisairaanhoidon sairaanhoitajalta. Päiväkodeissa henkilökunta voi avustaa ja ohjata lapsia esimerkiksi insuliinin pistämisessä tai astmalääkkeen ottamisessa. Tällöin henkilökunnalle tulee järjestää tarvittavaa lääkehoidon lisäkoulutusta.

Kotien lääkekaapit voivat sisältää esimerkiksi

- perheenjäsenten perussairauksien hoitoon tarvittavat lääkkeet
- kivun ja kuumeen hoitoon tarvittavia itsehoitovalmisteita
- pienten ihovaivojen hoitoon käytettävää mietoa kortisonivoidetta
- ensiapulääkkeitä, kuten lääkehiiltä, jodi-tabletteja ja kyypakkauksen.

Äitiys- ja lastenneuvolat, koulu- ja työterveyshuolto sekä hammashuolto ovat ympäristöjä, joissa lääkehoitoa toteuttavat terveydenhuollon ammattihenkilöt. Näissä ympäristöissä lääkevalikoima on usein melko spesifinen ja suppea. Se saattaa koostua kipu- ja kuumelääkkeiden lisäksi esimerkiksi vain rokotteista tai puudutteista.

Erilaisissa laitoksissa, kuten **kehitysvammalaitoksissa, vanhusten palvelutaloissa tai hoitokodeissa**, lääkevalikoimat ovat laajoja ja niihin kuuluu lääkkeitä useista lääkeaineryhmistä. Näissä toimintaympäristöissä sairaanhoitajalla on lääkehoidossa usein hyvin itsenäinen rooli.

Ensihoitoyksiköiden ja sairaankuljetuksen lääkevalikoima riippuu siitä, onko kyseessä hoitoyksikkö vai ei. Lääkevalikoima sisältää muun muassa kipulääkkeitä ja elvytyksessä tarvittavia lääkkeitä. Lääkevalikoima voi olla melko suppea, mutta siihen kuuluu paljon riskilääkkeitä, joiden käytössä pienikin virhe voi aiheuttaa vakavia haittoja. Ensihoidossa luvan saanut sairaanhoitaja saa antaa joitain lääkkeitä ilman erillistä lääkärin määräystä. Tiettyjen lääkkeiden antoon vaaditaan lääkärin konsultaatio. Ensihoidossa ja sairaankuljetuksessa työskentely vaatii erityisosaamista.

Pelastushelikoptereissa pyritään antamaan tehohoitotasoista hoitoa ja mukana on aina lääkäri, joten myös lääkevalikoima eroaa sairaankuljetusyksiköiden valikoimasta. Pelastushelikoptereissa on sydän- ja elvytyslääkkeiden lisäksi anesteetteja, lihasrelaksantteja ja kipulääkkeitä. Näin potilas voidaan tarvittaessa nukuttaa, kytkeä hengityskoneeseen ja pitää unessa.

Terveyskeskus- ja sairaala mahdollistavat vaativan lääkehoidon toteuttamisen, ja niissä lääkevalikoimat ovat laajoja. Sairaaloissa lääkkeitä annetaan muun muassa laskimoon, keskuslaskimoon ja epiduraalitilaan. Näiden lääkkeenantoreittien käyttö edellyttää erityisosaamista. Sairaanhoitajan tulee osata antaa lääke eri reittejä ja tuntea niihin liittyvät erityispiirteet ja riskit. Keskeinen osa lääkehoitoa ovat lääkkeen aiheuttamien vaikutusten ja mahdollisten haittojen seuranta ja raportointi sekä potilaan ohjaaminen. Erikoissairaanhoidossa ja perusterveydenhuollossa, kuten terveyskeskuksissa ja pitkäaikaissairaita hoitavilla osastoilla, sairaanhoitajan rooli lääkehoidon toteuttamisessa on tärkeä.

Terveydenhuollon toimintayksiköissä, kuten sairaaloissa ja terveyskeskuksissa, ei ole käytössä kaikkia markkinoilla olevia lääkkeitä, vaan siellä pidetään niin sanottua **peruslääkevalikoimaa**, johon valitaan terveydenhuollon organisaatiossa tarvittavat lääkeaineet, lääkemuodot ja vahvuudet. Peruslääkevalikoiman tarkoituksena on lisätä lääkehoidon turvallisuutta ja pienentää lääkekustannuksia.

Yksikössä käytössä oleva rajallisen peruslääkevalikoima auttaa lääketuotetuntemuksessa. Sairaanhoitajan on helpompi muistaa käytössä olevat lääkkeet, niiden nimet ja pakkausten ulkonäkö, kun valikoimassa ei ole useita samaa vaikuttavaa ainetta sisältäviä valmisteita eri lääketehtailta. Injektioina annettavien valmisteiden käsittely ja käyttökuntoon valmistelu voivat vaihdella valmistajittain, minkä vuoksi on turvallista, että yksikössä on vain rajallinen määrä tuotteita.

Yksikön lääkevalikoimassa otetaan huomioon se, onko turvallista pitää osaston lääkekaapissa useita samaa lääkeainetta sisältäviä erivahvuisia

valmisteita. Esimerkiksi ensihoidon valikoimaan pyritään valitsemaan mahdollisuuksien mukaan kutakin lääkeainetta vain yhden vahvuisena, jotta nopeasti toimittaessa vältyttäisiin riskitilanteilta. Toisaalta esimerkiksi keskosten tehohoito-osaston valikoimassa ei tule olla sellaisia laskimoon annettavia lääkkeitä, jotka sisältävät lapsille vaarallisia apuaineita.

Kun potilas tulee sairaalaan, osaston peruslääkevalikoimaan ei välttämättä kuulu juuri hänen käyttämäänsä, tietyn lääketehtaan lääkevalmistetta. Tällöin potilaalle annetaan sairaalassaoloaikana sairaalan peruslääkevalikoimassa olevaa, toisen valmistajan vastaavaa lääkettä. Vastaavan lääkkeen voi tarkistaa Kansaneläkelaitoksen internet-sivuilla olevasta vaihtokelpoisten lääkkeiden listasta tai sähköisestä Lääketietokannasta (maksullinen tietokanta). Joissain sairaaloissa on tehty niin sanottu **vastaavuustaulukko,** johon on listattu keskenään vaihtokelpoisia lääkkeitä. Silloin kun lääkeaine tai lääkemuoto muuttuu, lääkkeen vaihto ja annos tulee varmistaa lääkäriltä. Jos vastaavaa lääkettä ei ole valikoimassa, lääke saatetaan joutua tilaamaan tukkukaupasta tai ulkomailta.

Terveydenhuollon toimintayksikköön lääkkeitä toimittava sairaala-apteekki tai lääkekeskus on velvollinen varastoimaan toimintayksiköissä käytettäviä lääkevalmisteita (peruslääkevalikoima) normaalikulutuksen lisäksi lääkkeen mukaan kahden viikon tai kolmen, kuuden tai kymmenen kuukauden kulutusta vastaavan määrän. **Velvoitevarastoinnin** avulla varmistetaan potilaiden hoidon kannalta keskeisten lääkkeiden saanti erilaisista syistä johtuvien lääkkeiden toimituskatkosten aikana.

Varastointivelvoitteen piiriin kuuluu seuraavien lääkeryhmien lääkeaineita ja -valmisteita:

1. mikrobilääkkeistä antibiootit, sulfonamidit ja muut synteettiset antimikrobilääkkeet
2. elektrolyytti- ja nestetasapainohäiriöissä sekä parenteraalisessa ravitsemuksessa käytettävistä lääkkeistä perusliuokset, ravintoliuokset ja albumiiniliuokset
3. sydän- ja verisuonisairauksien lääkkeistä ja diureeteista angina pectoris -lääkkeet, sydämen vajaatoiminnan ja rytmihäiriöiden lääkkeet, verenpainelääkkeet sekä diureetit
4. aineenvaihdunta- ja umpierityssairauksien lääkkeistä diabeteslääkkeet ja kilpirauhasen toimintahäiriöiden lääkkeet sekä kortikosteroidit
5. kipu-, reuma- ja kuumelääkkeistä morfiinijohdannaiset ja antipyreettiset analgeetit
6. paikallispuudutuksessa ja yleisanestesiassa käytettävät lääkkeet
7. myrkytyslääkkeistä ja rokotteista lääkehiili ja immunoglobuliinit
8. hengityselinten sairauksien lääkkeistä astmalääkkeet
9. ruoansulatussairauksien lääkkeistä antasidit, antikolinergit js spasmolyytit
10. psyykenlääkkeistä psykoosi-, neuroosi- ja depressiolääkkeet
11. neurologisista lääkkeistä epilepsialääkkeet ja parkinsonismilääkkeet
12. silmätautilääkkeistä glaukoomalääkkeet
13. veritautilääkkeistä tromboosilääkkeet, syöpälääkkeet ja hemostaasi- eli verenvuodon tyrehdyttävät lääkkeet.

Pohdi peruslääkevalikoiman merkitystä

a) potilaan kannalta

b) hoitajan kannalta

c) organisaation ja yhteiskunnan kannalta.

Mitä etuja ja haittoja on siitä, että sairaaloissa ja terveyskeskuksissa pidetään niin sanottua peruslääkevalikoimaa.

Lääkkeen tilaaminen ja toimittaminen

Suomessa lääkkeitä saa lääkelain mukaan myydä väestölle vain apteekista, sivuapteekista ja lääkekaapista. Apteekin ja sivuapteekin voivat omistaa Fimean myöntämän apteekkiluvan saanut proviisori (apteekkari) ja Helsingin tai Itä-Suomen yliopisto. Lääkekaappi on syrjäseudulla esimerkiksi kaupan yhteydessä oleva apteekin pieni lääkevarasto, josta asukkaat voivat ostaa joitain itsehoitovalmisteita ja hakea pääapteekista lähetettyjä reseptilääkkeitä valmiiksi pakattuina. Kaupoissa voidaan myydä myös tavanmukaisia kasvirohdosvalmisteita, rekisteröityjä homeopaattisia valmisteita (ellei myyntiä ole erityisestä syystä kielletty) ja nikotiinikorvaushoitovalmisteita, joita saa samoista paikoista kuin tupakkaa.

Lääkkeiden tilaaminen sairaala-apteekista tai lääkekeskuksesta kuuluu yleensä sairaanhoitajan tai osastofarmaseutin työnkuvaan. Sairaanhoitajalla on oikeus tilata peruslääkevalikoimaan sisältyviä lääkkeitä ilman lääkärin erillistä määräystä, lukuun ottamatta PKV-lääkkeitä, huumaavia lääkkeitä, alkoholeja ja erityisluvallisia lääkkeitä.

Tarvittavat lääkkeet tilataan siitä sairaala-apteekista, lääkekeskuksesta tai avohuollon apteekista, jonka kanssa kyseinen organisaatio on tehnyt sopimuksen. Tilaus tehdään nykyisin useimmiten sähköisesti mutta myös kirjallisia ja faksitilauksia käytetään. Jos tilaus tehdään suullisesti esimerkiksi puhelimitse, kirjallinen tilaus tulee lähettää mahdollisimman pian. Tilauksen vahvistaa lääketilauksista vastaava sairaanhoitaja tai osastofarmaseutti. Huumausaineita ja alkoholeja voi tilata vain kirjallisesti, ja niiden tilaukseen tarvitaan lääkärin allekirjoitus. Lääkärin vahvistus tarvitaan myös tilattaessa erityisluvallisia valmisteita, peruslääkevalikoimaan kuulumattomia lääkkeitä tai potilaskohtaisia solunsalpaajavalmisteita.

Lääkkeet toimitetaan osastolle tai muuhun toimintayksikköön jakamattomina myyntipakkauksina, ellei niiden jakamiseen ole erityistä syytä. Lääkkeet voidaan toimittaa apteekista myös potilaskohtaisiin annoksiin valmiiksi jaettuna. Lähetyslaatikko on sinetöity tai lukittu. Lähetyksen purkaja tarkastaa lähetyslistasta, että mukana ovat kaikki tilatut lääkkeet. Laatikot on hyvä purkaa mahdollisimman pian, jotta lääkkeet saadaan oikeaa säilytyslämpötilaan.

Lääkelaatikossa tulee olla asianmukaiset merkinnät. Jos esimerkiksi kuljetuslaatikko sisältää kylmässä säilytettäviä lääkkeitä, laatikon ulkopuolella tulee olla siitä ilmoittava merkintä.

Lääkekuljetuslaatikko.

Koneellinen annosjakelu

Koneellinen potilaskohtainen annosjakelu on apteekkien tarjoama palvelu, jossa potilaan säännöllisesti käyttämät lääkkeet jaetaan valmiiksi ker-

1) Kullekin lääkevalmisteelle kalibroidut kotelot asetetaan koneeseen.

2) Kone ohjelmoidaan pussittamaan tiettyjen potilaiden tietyn ajanjakson lääkkeet.

3) Valmiiden annospussien sisältö tarkastetaan ennen kuin ne lähetetään osastolle.

4) Potilaskohtaisessa annospussissa näkyvät
- potilaan nimi
- lääkkeen antopäivä ja kellonaika
- lääkkeen nimi ja annos
- kuvaus lääkkeestä
- huomautus lääkkeen ottamiseen liittyvistä asioista ja viivakoodi.

Koneellinen annosjakelu.

ta-annospusseihin. Pussit kierretään rullaksi ja lähetetään yksiköihin. Potilaskohtainen annospussi sisältää yhden potilaan yhden antokerran lääkkeet, esimerkiksi tablettimuotoiset aamulääkkeet. Samalla kerralla toimitetaan potilaan lääkkeet esim. vuorokaudeksi eteenpäin.

Lääkkeiden automaattiseen annosjakelukoneeseen mahtuu jopa 400 erilaista lääkettä. Koneen kasetit täytetään kukin tietyllä lääkevalmisteella. Annosjakelukoneella jaeltavaksi eivät sovellu muiden muassa antibiootit, solunsalpaajat, helposti hajoavat tai kosteutta imevät valmisteet.

Markkinoilla on myös osastokäyttöön soveltuvia pienempiä lääkkeenjakoautomaatteja, joilla voidaan jakaa koneellisesti yksittäisen yksikön potilaiden lääkkeet.

Potilaskohtaisesta koneellisesta annosjakelusta on monia hyötyjä:

- Mahdollisten päällekkäislääkitysten ja yhteisvaikutusten tarkistaminen on mahdollista.
- Lääkkeiden jakaminen koneellisesti on hygieenisempää, virheettömämpää ja tehokkaampaa, kun lääkkeiden jakaminen käsin annoslokerikkoon eli dosettiin tai lääkelasiin.
- Yksiköiden lääkevarasto pienenee, eikä harvoin käytettäviä lääkkeitä jää kaappiin.
- Annospussin päällä on potilaan ja lääkkeiden tiedot, joten sekaantumisriski pienenee.
- Hoitohenkilökunnalle jää enemmän aikaa hoitotyöhön.

Lääkkeiden säilyvyys ja varastointi

Lääkkeiden oikeisiin säilytysoloihin tulee kiinnittää huomiota. Sosiaali- ja terveydenhuollon toimintayksiköissä säilytyslämpötiloja tulee seurata ja kirjata ylös päivittäin. Myös kotona lääkkeet tulee säilyttää ohjeen mukaan. Tämä on tärkeää, sillä lääkkeen teho ja turvallisuus on todettu tietyissä säilytysoloissa.

Säilyvyys

Lääkkeen säilyvyys tarkoittaa tuotteen kykyä kestää siihen kuljetuksen, säilytyksen ja käytön aikana mahdollisesti kohdistuvia fysikaalisia, kemiallisia ja mikrobiologisia reaktioita.

Erilaiset lääkeaineet ja lääkemuodot kestävät säilyttämistä eri ajan. Lääkkeiden vanheneminen on luonnollista. Lääkkeiden vanhenemista aiheuttavat tuotteen hapettuminen, kostuminen, veden tai muun nesteen haihtuminen, lääkkeen eri osien eriytyminen esimerkiksi emulsiossa sekä kemialliset muutokset ja mikrobien pääsy valmisteeseen. Vanhenemisen seurauksena lääkeaineen määrä voi vähentyä, lääke voi väkevöityä, sen koostumus tai ulkonäkö, kuten väri voi muuttua, siihen voi muodostua haitallisia aineita tai se voi pilaantua mikrobien vaikutuksesta.

Valmistaja antaa säilyvyystutkimusten perusteella lääkkeelle tietyn säilytyslämpötilan ja säilytysajan sekä tietoa siitä, millaisesta materiaalista valmistetussa astiassa tuote säilyy ja tuleeko se suojata valolta. Lääkevalmisteiden säilytyksessä noudatetaan valmistajan antamia ohjeita.

Väärä lämpötila, hapettuminen, kirkas valo tai pakkausmateriaali voi heikentää lääkevalmisteen säilyvyyttä. Väärin säilytetyssä lääkevalmisteessa voi tapahtua muutoksia, joiden seurauksena terapeuttinen teho ja turvallisuus voivat muuttua. Biologiset lääkkeet, kuten erilaiset kasvutekijät, interferonit, *insuliinit* tai monoklonaaliset vasta-aineet (mabit), ovat erityisen herkkiä tuhoutumaan ja aiheuttamaan potilaalle jopa haittavaikutuksia, jos niitä ei säilytetä, valmisteta tai anneta oikein.

Lääke tulee tarkastaa visuaalisesti, ennen kuin se annetaan potilaalle. Koska muutokset lääkkeessä eivät ole usein nähtävissä, tulee lääke säilyttää ja käsitellä ohjeiden mukaisesti:

- **Fysikaaliset** muutokset, kuten kiteytyminen tai sakkautuminen, voivat olla silmin nähtäviä muutoksia, mutta myös silmin havaitsemattomat fysikaaliset muutokset ovat mahdollisia.

- **Kemialliset** muutokset, kuten lääkeaineen pitoisuuden pieneneminen tai hapettuminen, eivät ole silmin havaittavissa, joskin hapettuminen voi näkyä lääkkeen värin muuttumisena.
- **Mikrobiologiset** muutokset, kuten bakteerien tai sienten kasvu liuoksessa, eivät yleensä ole silmin nähtäviä, kunnes mikrobikasvu on jo erittäin runsasta.

Oikeanlaisissa oloissa valmistajan antaman ajan säilytettynä tuote vastaa kaikilta osin sille asetettuja vaatimuksia. Jos näistä poiketaan, valmisteen fysikaalisesta, kemiallisesta ja mikrobiologisesta säilyvyydestä ei ole varmuutta eikä valmistaja vastaa enää lääkkeen käyttökelpoisuudesta.

Lämpötila. Suurin osa lääkkeistä voidaan säilyttää huoneenlämmössä. Huoneenlämmössä tarkoitetun lääkkeen säilyttäminen viileässä tai kylmässä ei ole tarkoituksenmukaista, sillä lääke- tai apuaine voi kiteytyä liian kylmässä. Viileässä tai kylmässä säilyttäminen hidastaa mikrobien kasvua, mutta samalla kylmä voi heikentää säilytysaineen tehoa siten, että se vaikuttaa heikommin. Jos viileäkaappia ei ole saatavilla, voidaan tällaista säilytyslämpötilaa tarvitsevat lääkkeet säilyttää yleensä jääkaappilämpötilassa.

Valmisteen jäähdyttäminen ja uudelleen lämmittäminen tai lämmittäminen ja uudelleen jäähdyttäminen ovat aina sekä lääkkeen että pakkauksen kannalta riskejä. Kylmässä säilytettävien lääkkeiden jäätymistä tulee varoa, sillä yleensä se tuhoaa lääkkeen. Esimerkiksi monet rokotteet tuhoutuvat herkästi, jos ne jäätyvät.

Vain harvoja lääkkeitä säilytetään pakastettuina. Tällaisia ovat esimerkiksi elinten säilytyksiin käytettävät aineet, kudosliimat tai sarveiskalvon ravintonesteet.

Lääkkeiden säilytyslämpötilat:

- huoneenlämpö, 15–25 °C
- viileä, 8–15 °C
- jääkaappi, 2–8 °C
- pakastin, alle –15 °C

ESIMERKKI

Verisuonitukoksia liuottava *alteplaasi* (Actilyse®) on suositeltavaa käyttää heti, kun se on saatettu käyttövalmiiksi. Tutkimusten mukaan sen säilyvyys on enimmillään 24 tuntia 2–8 °C:ssa ja 8 tuntia 25 °C:ssa.

Happi. Lääkkeiden säilyvyys voi heikentyä myös hapen vaikutuksesta. Liuoksissa hapettuminen näkyy usein värin muuttumisena. Neulan tai annostelukorkin pitäminen ruiskepullossa lisää tuotteen hapettumisriskiä.

Kosteus. Kosteus voi heikentää esimerkiksi tablettien säilyvyyttä. Kylmäkuivatut tabletit ovat erityisen herkkiä kosteudelle. Sen vuoksi niitä ei voida jakaa valmiiksi dosetteihin.

Valo. Lääkkeiden altistumista kirkkaalle valolle tulee välttää. Valmisteyhteenvedoissa todetaan usein, että tuote tulee säilyttää valolta suojassa. Useimpien valmisteiden osalta tämä tarkoittaa sitä, että tuote tulee säilyttää alkuperäispakkauksessa. Näin valo ei pääse vaikuttamaan esimerkiksi kirkkaassa lasipullossa olevaan lääkkeeseen.

Herkkiä valolle ovat muiden muassa injektiomuotoiset *furosemidi*, monet solunsalpaajat ja useat biologiset lääkkeet. Vain hyvin harvoin lääke on niin herkkä valolle, että se pitää suojata valolta lääkkeen annon ajan. Tällöin infuusiopussi peitetään alumiinifoliolla tai erillisellä suojapussilla ja käytetään tummia infuusioletkuja. Esimerkiksi solunsalpaajista *sisplatiinille* ja *vinkristiinille* näin tehdään silloin, jos lääkkeen anto kestää yli 24 tuntia.

Osastollasi on vaikeasta munuaisten vajaatoiminnasta kärsivä potilas, jolle on määrätty *furosemidi*-infuusio (Furosemide® Fresenius Kabi). Olet saattanut käyttökuntoon kyseisen infuusion, kun lääkäri tulee sanomaan, että infuusio aloitetaankin vasta 8 tunnin kuluttua.

a) Mistä saat tietoa tuotteen säilyvyydestä?

b) Miten säilytät käyttövalmiin infuusion?

c) Mitkä tekijät vaikuttavat kyseisen valmisteen säilyvyyteen?

Säilytysaineita ja esimerkkejä lääkemuodoista ja valmisteista, joissa kyseistä ainetta käytetään.

Säilytysaine	Esimerkki lääkemuodosta	Esimerkkivalmiste
metyyliparahydroksibentsoaatti	nieltävät, laskimoon annettavat ja paikallisesti käytettävät valmisteet	Nasolin® nesäsumute Diapam® oraalisuspensio
propyyliparahydroksibentsoaatti	nieltävät, laskimoon annettavat ja paikallisesti käytettävät valmisteet	Lidocain® injektioneste
bentsalkoniumkloridi	mm. silmätipat ja nenäsumutteet	Lecrolyn® silmätipat
bentsyylialkoholi	nieltävät, laskimoon annettavat ja paikallisesti käytettävät valmisteet	Serenase®depot injektio
etanoli	nieltävät, laskimoon annettavat ja inhalaationa otettavat valmisteet	Airomir® inhalaatiosumute
fenoli	erityisesti insuliinivalmisteet	Humalog® injektioneste
sorbiinihappo	nieltävät valmisteet	Cuplaton® tipat
kloorikresoli	voiteet	Hydrocortisoni® Essex voide
natriummetabisulfiitti	injektiomuotoiset valmisteet	Epipen® injektioneste
setrimidi karbomeeri	silmätipat	Viscotears® silmätipat
tiomersaali (sisältää elohopeaa)	rokotteet	Pandemrix®

Pakkausmateriaali. Lääkkeitä säilytetään muiden muassa lasisissa, muovisissa sekä pvc- tai polyprolyleenipakkauksissa. Lääkkeet voivat sitoutua pakkausmateriaaleihin, joten on tärkeää tietää, millaisia infuusiopusseja, ruiskuja tai letkuja erilaisten lääkkeiden kanssa voidaan käyttää. Joidenkin biologisten lääkkeiden sitoutuminen säilytysastiaan voi heikentää lääkkeen tehoa merkittävästi. Tableteista mainittakoon sepelvaltimotautikohtauksen hoidossa käytettävät kielen alle laitettavat nitraattitabletit, jotka säilyttävät tehonsa vain lasisessa hyvin suljetussa purkissa.

Säilytysaineet. Nestemäisten lääkemuotojen, kuten tippojen, suspensioiden, voiteiden sekä injektio- ja infuusionesteiden, mikrobiologista säilyvyyttä voidaan parantaa säilytysaineilla. Säilytysaineiden käyttö on usein välttämätöntä moniannospakkauksissa.

Säilytysaineet tehoavat yleensä hyvin bakteereihin, mutta niiden teho viruksiin, hiivoihin ja sieniin saattaa olla epävarma. Säilytysaine voi aiheuttaa yliherkkyysreaktioita, ärsyttää suonta tai olla vastasyntyneille ja keskosille jopa vaarallinen. Esimerkiksi tiomersaalia ei saa antaa potilaille, joilla on jodiallergia. Säilytysaineellisia tuotteita ei saa antaa epiduraalitilaan eikä intratekaalisesti.

Terveysportin Lääketietokannasta saat haetuksi tietoa valmisteista muun muassa niiden lääkemuodon tai säilytysaineen mukaan. Valitse seitsemän eri lääkemuotoa olevaa valmistetta (tabletti, oraaliliuos, inhalaatiosumute, nenäsumute, silmätippa, voide ja injektio) ja selvitä, mitä niissä käytetään säilytysaineena.

a) Tee taulukko ja lisää siihen myös valmisteen vaikuttava lääkeaine ja kauppanimi.

b) Kun olet täyttänyt taulukon, katso, onko jokin säilytysaine muita suositumpi.

c) Vertaile, mitkä säilytysaineet esiintyivät useimmin.

Kestoaika. Lääkkeen valmistaja on tutkinut lääkkeen säilyvyysajan ja se merkitään lääkepakkaukseen esimerkiksi seuraavin tavoin:

- ”Parasta ennen”, ”best before” ja ”bäst före” tarkoittavat suositeltavaa käyttöaikaa.
- ”Käytettävä ennen 5/2015” tarkoittaa, että lääkkeen viimeinen käyttöpäivä on 30.4.2015.
- ”Käytettävä viimeistään 5/2015” tai ”EXP 5/2015” tarkoittaa, että lääke on käytettävä viimeistään toukokuun 2015 aikana. Asia voidaan merkitä myös tiimalasin kuvalla.
- ”Viimeinen käyttöpäivä 1.5.2015” tarkoittaa, ettei lääkettä ei tule käyttää kyseisen päivän jälkeen.

Avattu pakkaus. Avatun lääkepakkauksen säilyvyyttä arvioitaessa on aina mietittävä, onko lääkettä käsitelty hyvän aseptiikan mukaisesti, niin ettei se ole päässyt kostumaan tai altistunut mikrobeille. Tablettipurkeissa olevaa kuivauskapselia ei saa poistaa. Lääkkeet tulee säilyttää ensisijaisesti alkuperäispakkauksissa. Jos lääkepakkauksia joudutaan jakamaan, uuteen pakkaukseen tehdään kaikki alkuperäispakkauksen merkinnät.

Työtilan, välineiden ja käsien puhtaus, materiaalit ja käsittelytekniikat voivat vaikuttaa säilyvyyteen. Jos epäillään, että lääke on kontaminoitunut eli saastunut mikrobeilla, tai huomataan, että liuoksen väri tai koostumus on muuttunut, lääke tulee hävittää.

Avattujen pakkausten säilytyksessä tulee niin ikään noudattaa valmistajan ohjeita. Jos valmistaja ei ole antanut ohjetta avatun pakkauksen säilyvyydestä, oikeaa säilytysaikaa kannattaa tiedustella apteekista, sairaala-apteekista tai lääkekeskuksesta. Lääkepakkauksen avauspäivämäärä tulee merkitä pakkauksen etikettiin, jotta tiedetään, milloin ilmoitettu säilyvyysaika umpeutuu.

Annostelukorkin tai neulan pitäminen ruiskepullossa ei ole suositeltavaa. Toisaalta myös ruiskepullon kumitulpan lävistäminen useita kertoja neulalla lisää kontaminaatioriskiä. Kun otetaan suuria määriä nestemäistä lääkettä ruiskepullosta, saatetaan pulloon joskus joutua ruiskuttamaan ensin ilmaa. Lääkepulloon ruiskutetun ilman tulee olla puhdasta, eli sitä saa ruiskuttaa vain, jos lääkettä käsitellään laminaari-ilmavirtauskaapissa (LIV-kaappi). Jos pulloon ruiskutetaan huoneilmaa, sinne menevät myös huoneilmassa olevat mikrobit.

Siihen, voiko avattua lääkepakkausta käyttää, vaikuttaa myös antoreitti. Mikrobien ja muiden epäpuhtauksien pääsy esimerkiksi epiduraali- ja selkäydintilaan, niveleen tai silmään on erityisen haitallista, minkä vuoksi niihin lääkkeitä annettaessa ei tule käyttää avattuna säilytettyjä valmisteita. Säilytysaineettomat injektionesteet on tarkoitettu käytettäväksi välittömästi.

Melko yleinen infuusionesteiden ja laskimoon annettavien lääkkeiden käyttöaika käyttökuntoon saattamisen jälkeen on 12–24 tuntia. Käyttöaika voi olla myös lyhyempi, ja siihen vaikuttaa muun muassa se, kuinka aseptisesti tuote on valmistettu. Rasvaliuokset, kuten laskimoon annettavat ravintoliuokset, ovat hyvä kasvualusta mikrobeille, minkä vuoksi ne käytetään välittömästi ja niiden tiputusaika on yleensä enintään 12 tuntia.

Steriiliä vettä ja 9-prosenttista NaCl-liuosta käytetään yleisesti laskimoon annettavien lääkkeiden liuottamiseen ja laimentamiseen. Ennen nesteen käyttämistä tulee varmistaa, että lisäykset ovat kemiallisesti ja fysikaalisesti yhteensopivia. Valmis liuos on mikrobiologiselta kannalta käytettävä heti. Jos taas lääke laimennetaan valvotuissa ja validoiduissa aseptisissa oloissa, kuten LIV-kaapissa, käyttöaika voi olla pidempi.

ESIMERKKI

Natriumklorid Braun® 9 mg/ml -injektioneste on valmistajan ohjeen mukaan käytettävä 12 tunnin kuluessa avaamisesta. Mikrobikontaminaatioriski kasvaa sitä suuremmaksi, mitä useammin injektiopullon korkki lävistetään.

Säilytysaineellisissa silmätipoissa ja -voiteissa avatun pakkauksen säilytysaika on useissa tuotteissa kuukausi. Sen sijaan säilytysaineelliset oraaliliuokset tai ihotautien hoitoon käytettävät valmisteet voivat avattuna ja oikein käytettynä säilyä jopa useita kuukausia.

ESIMERKKI

Potilas on saanut silmätulehdukseen *kloramfenikolia* sisältävää silmävoidetta (Oftan Chlora®). Pakkauksen ohjeen mukaan voide on säilytettävä jääkaapissa (2–8 °C) mutta sen jäätymistä on varottava. Pakkaussetelissä kerrotaan, että tuote säilyy 3 vuotta ja avatun voideputken kestoaika on 28 päivää. Kolmen vuoden täyttyminen ilmaistaan pakkauksessa merkinnällä "Käyt. viim. 12/2014". Koska voidetta voi putkilon avaamisen jälkeen käyttää vain 28 päivää, etikettiin on hyvä merkitä päivämäärä, jolloin voideputkilo on avattu.

Siistit lääkehuoneen lääkekaappia. Huomaat hyllyllä oraalinestettä sisältävän pullon, joka on aukaistu. Pullon kylkeen ei ole merkitty aukaisupäivää. Tiedustelet osastopalaverissa, muistaako kukaan aukaisseensa kyseisen pullon. Yksi sairaanhoitajista toteaa, että hän saattoi tarvita sitä noin kolme viikkoa sitten. Miten toimit?

Varastointi

Oikeaoppinen ja toimiva lääkkeiden säilytysjärjestelmä lisää lääketurvallisuutta ja helpottaa työtä. Lääkkeiden säilyttäminen esimerkiksi ATC-luokituksen mukaisesti tai sairausryhmittäin nopeuttaa lääkkeen jakoa. Eri antoreittejä annettavat lääkkeet on mahdollisuuksien mukaan hyvä pitää erillään toisistaan. Vastaavasti infuusiokonsentraatit on hyvä pitää erillään injektioista. Erityishuomiota tulee kiinnittää helposti väärinkäytettävien lääkkeiden, kuten huumaavien kipulääkkeiden, ja kaasujen ja radioaktiivisten lääkkeiden varastointiin. Elvytyslääkkeet pidetään helposti saatavilla.

Lääkepakkaukset pidetään siisteinä. Pakkauksien päätyjä ei revitä irti, eikä niihin tehdä ylimääräisiä merkintöjä. Ainoastaan nestemäisten lääkkeiden etikettiin merkitään tuotteen avaamispäivämäärä, jottei avattua tuotetta käytettäisi yli sallitun käyttöajan.

Lukollinen tila. Sekä varastoitavat lääkkeet että valmiiksi jaetut ja käyttökuntoon saatetut lääkkeet tulee varastoida osastoilla ja muissa toimintayksiköissä lukollisiin tiloihin, erilleen muista tuotteista ja välineistä. Huumaaville (N) lääkkeille on oma lukollinen kaappi, joka on yleensä varsinaisen lääkekaapin sisällä. Lääkekaapin avain tulee säilyttää sellaisessa paikassa, jonne asiattomilta on pääsy kielletty. Nykyisin on käytössä myös kulkukortilla aukeavia lääkekaappe-

Lukollinen lääkekaappi, jossa on lukollinen lokero huumaaville lääkeaineille.

ja. Runsaasti lääkkeitä käyttävässä yksikössä tulee olla lääkehuone, johon pääsee vain kulkukortilla. Jaetut ja käyttökuntoon saatetut lääkkeet tulee säilyttää niin, ettei lääkkeen antamisen yhteydessä tapahdu sekaannuksia.

Lääkeautomaatio. Nykyaikainen ja turvallinen tapa säilyttää lääkkeitä osastoilla on varastoida ne automaattikaappiin, joita on markkinoilla erilaisia. Automaattilääkekaappi toimii periaatteessa välipala-automaatin tapaisesti. Kaapista saa otetuksi lääkkeitä kirjautumalla järjestelmään henkilökohtaisella käyttäjätunnuksella tai kulkukortilla. Tietokoneelle ohjelmoidaan haluttu lääke, jonka kone antaa esimerkiksi avaamalla kyseistä lääkettä sisältävän lokeron. Varastoautomaattien periaatteena on, että kaapin toimintaa ohjaillaan tietokoneella ja käyttäjien tunnistaminen, lääkevaraston hallinta, huumausainekirjanpito, automaattinen täyttötilaus, potilasohjeistus ja raportit kirjautuvat.

Lääkekärryn käyttö lisää lääkehoidon turvallisuutta ja antaa sairaanhoitajalle lisää aikaa olla potilaan luona. Lääkekärryssä on tietokone, lukolliset lääkelaatikot ja tarvittavat hoitovälineet. Lääkelaatikoihin on valmiiksi jaettu hoitajan vastuualueella olevien potilaiden lääkkeet. Hoitaja voi tarkistaa ja antaa lääkkeen sekä kirjata toteutuneen lääkehoidon potilaan äärellä. Koneelle kirjaudutaan ja lääkelaatikot avataan hoitajakohtaisella koodilla tai kortilla.

Lääkekärry.

Vastuuhenkilö. Toimintayksikön lääkekaapille tai -huoneelle tulee nimetä vastaava hoitaja. Vastuuhenkilö huolehtii siitä, että varastoitavat lääkkeet tarkastetaan säännöllisesti, vanhentuneet ja tarpeettomat lääkkeet palautetaan sairaala-apteekkiin, lääkkeet pidetään hyvässä järjestyksessä, lääkekaapissa ei varastoida muuta kuin lääkkeitä ja säilytyslämpötilat tarkistetaan työpäivittäin ja kirjataan ylös. Kaikki lääkekaappia tai -huonetta käyttävät osallistuvat näihin tehtäviin.

Päivystysvarasto. Koska sairaala-apteekit ja lääkekeskukset ovat auki vain virka-aikaan, sairaaloissa säilytetään joitain lääkkeitä myös niin sanotuissa päivystysvarastoissa. Päivystysvarasto on yleensä pienehkö lukollinen huone, jossa on tarvittavat säilytystilat esimerkiksi elvytyslääkkeille ja myrkytysten hoitoon tarvittaville lääkkeille. Työyksikön terveydenhuollon henkilöstö tietää, mistä päivystysvaraston avaimen saa, tai he pääsevät kulkukortilla kyseiseen tilaan. Näin osastot saavat elintärkeitä lääkkeitä myös öisin ja viikonloppuisin.

Sairaala-apteekeilla ja lääkekeskuksilla on velvollisuus varmistaa vuosittaisten osastokäyntien avulla, että työyksiköissä käytettävät toiminta- ja työtavat edistävät lääketurvallisuutta ja lääkehuollon asianmukaisuutta. Työyksikkökäynneistä laaditaan pöytäkirja.

Lääkkeiden varastoinnissa huomioon otettavia asioita:

- Nimetään lääkehuollosta vastaavat henkilöt, joiden vastuulla on lääkehuoneen ja -kaappien järjestäminen ja tarkastaminen.
- Lääkkeille varataan riittävästi varastointitilaa.
- Lääkkeet säilytetään valmistajan antamien ohjeiden mukaan alkuperäispakkauksessa ja lukitussa kaapissa. Esimerkiksi lääkepulloja ei säilytetä irrallaan laatikoissa eikä vajaiden tablettipurkkien sisältöä yhdistetä.
- Lääkkeet säilytetään aakkosjärjestyksessä esimerkiksi sairausryhmittäin (sydänlääkkeet, silmälääkkeet, hengitystiesairauksiin käytettävät lääkkeet jne.).
- Samannäköiset tai toisiaan nimeltään muistuttavat lääkkeet, esimerkiksi Primaspan® ja Primperan®, säilytetään erillään toisistaan.
- Laimentamista vaativat infuusiokonsentraatit säilytetään erillään muista lääkkeistä.
- Samaa lääkeainetta sisältäviä pakkauksia ei yhdistellä, eikä pakkauksiin tehdä muita merkintöjä kuin merkintä avaamispäivästä.
- Avatut lääkepurkit suljetaan tiiviisti. Kuivauskapselia ei poisteta.
- Lääkkeiden oikeita säilytysoloja valvotaan tarkastamalla säilytyslämpötilat päivittäin ja kirjaamalla ne.
- Lääkekaappi tai lääkehuone tarkastetaan ja lääkkeet inventoidaan säännöllisesti. Vanhentuneet lääkkeet poistetaan.
- Vanhentuneet lääkkeet pidetään muista lääkkeistä erillään ja palautetaan apteekkiin.
- Toimintayksiköissä varastoidaan vain tarvittavia lääkkeitä ja käytössä olevia vahvuuksia.

Lääkkeiden säilyttäminen kotona. Lääkkeiden säilyttämiseen kotona tulee soveltaa edellä käsiteltyjä asioita. Kotona lääkkeet tulee säilyttää lääkkeille varatussa kaapissa lasten ulottumattomissa. Lääkekaappia ei tule sijoittaa kylpyhuoneeseen tai WC-tiloihin, jossa ilman kosteus nousee ajoittain liian suureksi. Myös kotioloissa turhat ja vanhentuneet lääkkeet tulee hävittää toimittamalla ne apteekkiin.

Lääkkeiden hävittäminen

Kotona ja laitoksissa syntyväksi lääkejätteeksi luetaan kaikki käyttämättä jääneet, vanhentuneet ja epäasiallisesti käsitellyt tai viranomaisen käyttökieltoon asettamat lääkkeet. Jos esimerkiksi potilaan lääkkeet on jaettu valmiiksi lääkekuppeihin mutta potilas pääseekin lähtemään kotiin, lääkkeet jäävät käyttämättä. Valmiiksi jaettuja lääkkeitä ei saa enää laittaa takaisin purkkeihin, vaan ne ovat lääkejätettä. Myös lattialle pudonneet tabletit tai muuten likaantuneet lääkkeet hävitetään, samoin nestemäiset ruiskepullojen tai ampullien pohjalle jäävät pienehköt lääkemäärät. Lääkejätteeksi luetaan myös osastoilta sairaala-apteekkiin palautetut lääkkeet, joiden käyttökelpoisuudesta ei voi olla enää varma. Avohuollon apteekkiin viedyt avaamattomatkin lääkepakkaukset ovat lääkejätettä, sillä niiden oikeanlaisesta säilyttämisestä ei voida olla varmoja.

Lääkejäte on aina ongelmajätettä, koska se voi kemiallisen tai muun ominaisuuden vuoksi aiheuttaa vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle. Lääkejätteen käsittelyä säätelevät jätteitä, ympäristöä, terveydensuojelua, työturvallisuutta ja vaarallisten aineiden käsittelyä ja huumausaineita koskevat lait. Lääkejätteitä ei saa hävittää sekajätteen mukana tai huuhtoa viemäriin. Voimakkaasti vaikuttavina aineina niillä voi olla vaikutusta maaperään, vesien mikrobilajistoon sekä eläin- ja kasvikuntaan.

Lääkejätteet säilytetään, kuljetetaan ja käsitellään niin, ettei niistä aiheudu terveyshaittaa

eivätkä ne joudu esimerkiksi lasten ulottuville tai huumaavat aineet väärinkäyttäjille. Huumaavien lääkkeiden jäte tulee säilyttää lukollisessa tilassa.

Lääkejätteet tulee aina palauttaa avohuollon apteekkiin, lääkekeskukseen tai sairaala-apteekkiin, josta ne toimitetaan ongelmajätelaitokselle hävitettäväksi. Terveydenhuollon organisaatioissa lääkejätteet käsitellään ja palautetaan apteekkiin organisaation ohjeiden mukaisesti.

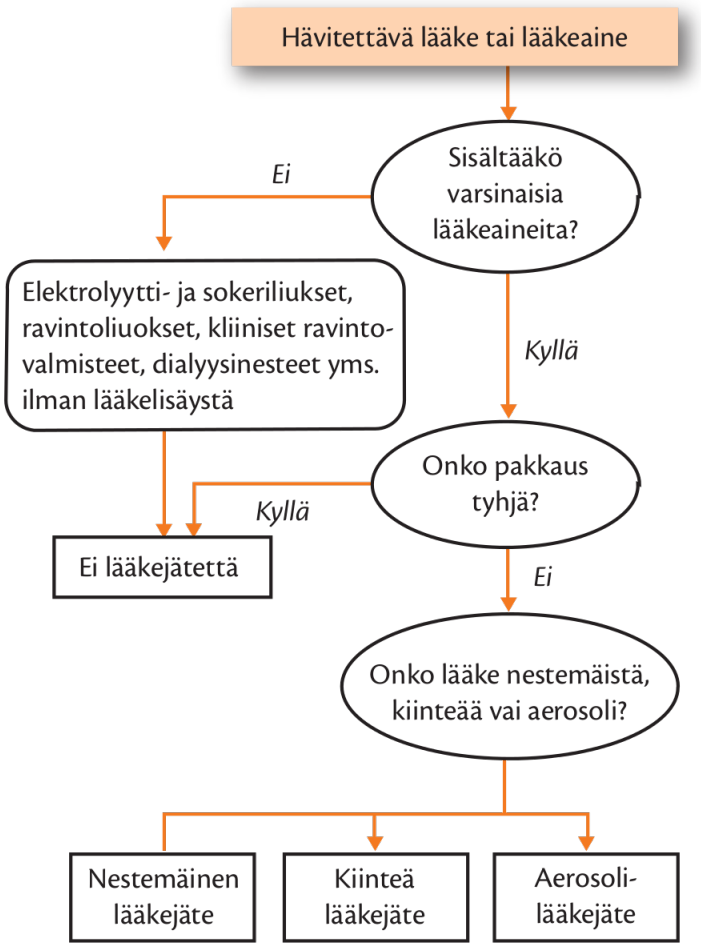
Avohuollon apteekkiin hävitettäväksi toimitetaan lääkkeistä erillään myös kotihoidossa käytetyt neulat, ruiskut ja rikkoutuneet, elohopeaa sisältävät kuumemittarit. Neulat tulee laittaa esimerkiksi tyhjään muovipulloon, jotteivät ne aiheuta pistovaaraa. Elohopea tulee pakata tiiviisti esimerkiksi muovipussiin.

Apteekkiin hävitettäväksi palautettavat lääkkeet on hyvä lajitella seuraavasti läpinäkyviin pusseihin:

- tabletit irrallisina
- läpipainopakkaukset ilman pahvikäärettä
- voiteet ja nestemäiset lääkkeet omissa pakkauksissaan
- laastarit taiteltuna liimapuoli vastakkain
- solunsalpaajat eli sytostaatit erillään muusta lääkejätteestä omissa pakkauksissaan
- jodipitoiset lääkkeet (esimerkiksi Jodix®, Betadine®, Iodosorb®) erillään muusta lääkejätteestä omissa pakkauksissaan.

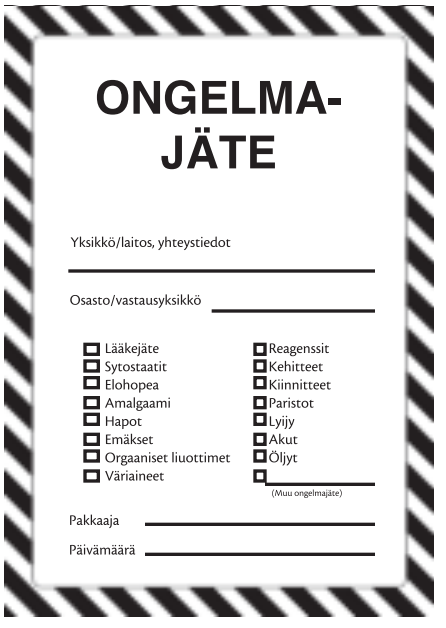
Apteekeissa ja lääkekeskuksissa kaikki lääkejätteet lajitellaan ja pakataan lähetettäväksi ongelmajätelaitokseen, joista suurin on ongelmajätelaitos Ekokem Oy Ab Riihimäellä. Lääkejätteet jaetaan kiinteisiin, nestemäisiin ja aerosoleihin. Lisäksi solunsalpaajat, rokotteet ja jodipitoiset valmisteet lajitellaan erilleen muusta lääkejätteestä.

Myös vanhentuneiden tai väärän käsittelyn seurauksena tuhoutuneet rokotteet tulee hävittää niin, ettei niistä ole haittaa ympäristölle. Eläviä heikennettyjä rokotemikrobeja sisältävien rokotteiden rokotemikrobit tulee tappaa autoklavoimalla, polttamalla, keittämällä 5–10 minuuttia tai sopivilla desinfektioaineilla. Ne voidaan myös lähettää ongelmajätelaitokselle hävitettäväksi. Tällaisia rokotteita ovat keltakuume-, MPR-, vesirokko-, rotavirus-, oraalinen polio-, BCG- ja oraalinen lavantautirokote. Inaktivoituja rokotemikrobeja ja puhdistettuja antigeenejä sisältävät rokotteet eivät aiheuta infektioita, joten ne voidaan hävittää tyhjentämällä ampulli tai injektiopullo viemäriin tai jähmeainetta sisältävään purkkiin.



Lääkejätteiden lajittelu (Suominen 2006).

Ekokemin ongelmajätelaitokseen lähetettävät lääkkeet pakataan pahvisen erityisjätelaatikon sisällä olevaan muovipussiin. Solunsalpaajajäte pakataan muoviseen sinettikantiseen tiiviiseen jäteastiaan. Pakkausten päälle liimataan ongelmajätetarra, johon merkitään, mitä jätettä pakkaus sisältää.



Ongelmajätetarra.

Arviolta kolmannes kotitalouksien lääkejätteistä päätyy sekajätteen tai viemärin kautta luontoon. Ympäristön kannalta on tärkeää pyrkiä vähentämään lääkejätteen syntymistä muun muassa seuraavin tavoin:

- Arvioidaan säännöllisesti potilaan kokonaislääkitys ja tarpeen mukaan karsitaan mahdolliset haitalliset tai päällekkäiset lääkitykset.
- Siirrytään mahdollisuuksien mukaan uuteen lääkitykseen vasta, kun käytössä oleva lääkevarasto on käytetty loppuun.
- Hyödynnetään potilaskohtaista annosjakelua.
- Tehostetaan varastonvalvontaa tarkastamalla säilytysolot ja inventoidaan lääkevarasto säännöllisesti.
- Seurataan lääkkeiden kulutusta ja hävikkiä.
- Pyritään mahdollisimman rationaaliseen lääkevalikoimaan.
- Käytetään sopivia pakkauskokoja.
- Merkitään esimerkiksi liuosmuotoisiin lääkkeisiin avaamispäivämäärä.
- Sijoitetaan lääkekaapissa tuoreimmat tuotteet vanhimpien taakse.
- Hyödynnetään käytössä olevia ohjeita.

Olet siirtynyt töihin uudelle osastolle ja sinut on nimetty lääkevastaavaksi. Saat ensimmäisen raportin osaston lääkekulutuksesta ja tarkastelet listaan merkittyjä lääkkeen hävikkilukuja:

– Huomaat, että osastolla on joutunut hävitykseen lääke, jota ei yleensä osastolla käytetä mutta jota on jouduttu tilaamaan aikanaan yhtä potilasta varten. Nyt tämä kallis lääke on päässyt vanhentumaan.

– Lisäksi huomaat, että osastolla on varastoituna erästä lääkevalmistetta useina erivahvuisina tabletteina ja eri lääkemuotoina. Nyt kyseistä lääkeainetta sisältäviä valmisteita on vanhentunut.

– Sadan tabletin purkista on käytetty vain muutama tabletti, ja nyt lääke on menossa hävitettäväksi.

– Hävitykseen on menossa myös pari oraaliliuospulloa, joihin ei ole merkitty avaamispäivämäärää.

Päätät ryhtyä toimeen osaston lääkehävikin pienentämiseksi. Millaisiin asioihin puutut?

Lääkehuollon erityistilanteita

Tiettyjen valmisteiden lääkehuolto vaatii erityisosaamista. Tällaisia lääkkeitä ovat muun muassa huumaavat lääkkeet, jotka voivat vääriin käsiin joutuessaan johtaa väärinkäyttöön, radioaktiiviset lääkkeet, joiden vääränlainen käsittely voi olla ympäristölle erityisen haitallista, ja kaasut, joiden olomuoto vaatii erityisiä säilytys-, kuljetus- ja käsittelytaitoja. Lisäksi on joukko muita erityistilanteita, joissa lääkehuolto on tavanomaisesta poikkeavaa.

Huumaavat lääkkeet

Huumaavien lääkkeiden tilaus, varastointi, hävittäminen ja dokumentointi vaativat erityisosaamista, joka on ohjeistettu normistoilla. Huumaa-

via lääkeaineita ovat muun muassa *morfiini*, *oksikodoni*, *fentanyyli*, *alfentaniili*, *sufentaniili* ja *remifentaniili*.

Sairaala-apteekista tai lääkekeskuksesta huumaavat lääkkeet tilataan erillisellä siihen laaditulla tilauslomakkeella. Tilaaja – yleensä sairaanhoitaja tai osastofarmaseutti – allekirjoittaa tilauslomakkeen. Lääkäri vahvistaa tilauksen allekirjoituksellaan. Huumausaineet toimitetaan yksikköön sinetöidyssä kuljetuslaatikossa. Avohuollossa lääke haetaan apteekista huumausainereseptillä.

Huumaavat lääkeaineet varastoida lukolliseen kaappiin erilleen muista lääkkeistä. Yleinen tapa on käyttää osastolla olevan lukollisen lääkekaapin sisäpuolella olevaa erillistä lukollista lokeroa. Turvallisin tapa on käyttää lääkeautomaattia tai kulkukortilla aukeavaa lääkekaappia, johon tallentuu tiedot henkilöstä, joka on ottanut lääkkeen kaapista.

Huumaavia lääkkeitä ei jaeta valmiiksi lääketarjottimelle tai dosettiin, vaan ne annetaan suoraan potilaalle. Näin ehkäistään lääkkeiden joutuminen vääriin käsiin.

Huumaavien lääkkeiden käyttö dokumentoidaan **huumausaineiden kulutuskorttiin**. Dokumentoinnilla varmistetaan kaikki lääkkeen käytön vaiheet, jotta väärinkäyttö voitaisiin estää. Sairaala-apteekki lähettää yksikköön tilatun huumaavan lääkeaineen mukana pakkauskohtaisen kulutuskortin, josta ilmenevät valmisteen nimi ja määrä, toimituspäivä sekä toimintayksikön nimi.

Huumausaineiden kulutuskorttiin merkitään kaikki lääkkeen käyttöön liittyvät vaiheet:

- potilaan nimi
- otettu annos
- lääkkeen määränneen lääkärin nimi
- mahdollinen mittatappio, jonka vahvistaa kaksi henkilöä nimikirjoituksellaan
- lääkkeen antajan nimikirjoitus
- päiväys.

Huumaavan lääkkeen lääkeainepakkaus ja kulutuskortti.

Kun lääkepakkaus on käytetty loppuun, huumausaineiden kulutuskortin merkinnät tarkastetaan, yksikön vastuulääkäri allekirjoittaa kortin ja se lähetetään sairaala-apteekkiin tai lääkekeskukseen arkistoitavaksi.

1. Potilaalle on määrätty kipulääkelaastari (depotlaastari Durogesic® 25 mikrog/h). Se sisältää *fentanyyliä*, joka on huumaava lääkeaine. Olet laittamassa laastaria, mutta kun irrotat sitä suojakalvosta, laastari menee niin pahoin ryttyyn, ettei sitä saa laitetuksi potilaalle.

a) Miten hävität käyttämättömän laastarin?

b) Mitä toimenpiteitä hävittämiseen kuuluu?

2. Olet varaamassa potilaalle kipulääkkeeksi lääkärin määräyksen mukaisesti *oksikodonia* (Oxanest® 10 mg/ml) ampullista, joka tipahtaa lattialle ja menee rikki.

a) Kuinka toimit tilanteessa?

b) Miten tapaus merkitään huumausaineiden kulutuskorttiin?

Huumausaineita ei saa koskaan hävittää osastolla. Käyttämättä jääneet ja vanhentuneet huumausainemäärät kirjataan kulutuskorttiin. Injektiopulloon jäävä lääkeaine tulee palauttaa sairaala-apteekkiin. Myös esimerkiksi rikkoutuneen ampullin mukana menetetty huumausainemäärä kirjataan kulutuskorttiin. Hävikin vahvistaa nimikirjoituksellaan kaksi henkilöä. Kulutuskortti palautetaan vanhentuneen tai palautettavan lääkkeen mukana sairaala-apteekkiin.

Radiolääkkeet

Radiolääkkeet ovat radioaktiivisia lääkevalmisteita, joita käytetään isotooppilääketieteessä sairauksien tutkimiseen ja hoitoon. Radiolääkkeitä voidaan antaa injektioina laskimoon, tabletteina, kapseleina tai suspensioina suun kautta tai hengitysteihin inhaloituna.

Radiolääkkeiden käytöstä tutkimuksissa ja hoidoissa tulee olla niitä käyttävissä yksiköissä tehdyt kirjalliset ohjeet, jotka kattavat radiolääkkeiden valmistuksen, käsittelyn ja hävittämisen. Ohjeen tulee sisältää myös tiedot säteilysuojelusta sekä turvamääräykset ja toimintaohjeet vahinkotilanteiden varalle.

Radioaktiiviset valmisteet toimitetaan suoraan niitä käyttäviin yksiköihin, kuten isotooppiosastoille. Tämä on järkevää sekä työturvallisuuden että radiolääkkeiden radioaktiivisuuden nopean hajoamisen vuoksi. Esimerkiksi radioaktiivista isotooppia, teknetiumia, joka liitetään puolivalmiiseen radiolääkkeeseen juuri ennen potilaalle antoa, tilataan osastolle silloin, kun sitä tarvitaan. Jos käyttö on runsasta, yksikössä voi olla oma teknetiumgeneraattori, jolla isotooppi saadaan valmistetuksi käyttöpaikassa.

Radiolääkkeet varastoidaan tiiviisti suljetuissa säteilyltä suojaavissa pakkauksissa. Radiolääkettä sisältävät lääkepakkaukset, kuten ampullit, säilytetään säilytys- ja valmistusprosessin aikana säteilysuojan sisällä. Potilaille valmistetut ruiskut säilytetään säteilyn lähteen ominaisuuksien mukaan lyijystä, volframista tai akryylimuovista valmistettuissa ruiskusuojissa.

Tuotteen lyhyen säilyvyyden vuoksi sen käyttökelpoisuusaika on merkittävä selvästi. Radiolääkkeissä tulee olla merkittynä valmisteen kokonaisradioaktiivisuus tai radioaktiivinen pitoisuus millilitraa kohden tiettynä päivänä ja kellonaikana. Päällispakkaukseen tulee olla merkitty antoreitti, kelpoisuusaika, säilytysaineiden nimi ja pitoisuus sekä erityiset säilytysolot.

Radiolääkkeitä saavat vastaanottaa, säilyttää, käyttää, kuljettaa ja hävittää vain tehtävään koulutetut ja perehdytetyt työntekijät, yleensä bioanalyytikot ja röntgenhoitajat. Työntekijän suojavarusteiden tulee olla riittävät, ja radioaktiivisten lääkkeiden käsittelytilassa tulee olla oikein toteutettu ilmanvaihto. Radiolääkkeiden valmistuksessa ja annossa tulee noudattaa säteilyturvallisuusvaatimuksia, joiden avulla työntekijän saama säteilyaltistus on mahdollisimman pieni (ALAR eli As Low As Reasonable Achivable).

Säteilyaltistuksen minimoimiseksi tulee ottaa huomioon kolme keskeistä sääntöä:

- Säteilylähteet on sijoitettava niille soveltuviin säteilysuojiin.
- Säteilylähteen ja työntekijän välimatkan tulee olla mahdollisimman suuri.
- Säteilylähteen käsittelyyn kuluvan ajan tulee olla mahdollisimman lyhyt.

Työntekijän säteilyaltistusta seurataan sormi- ja yleisdosimetrien avulla. Laskimoon annettavat valmisteet valmistetaan lyijysuojatussa laminaari-ilmavirtauskaapissa (LIV) aseptisia työtapoja noudattamalla.

Säteilydosimetri.

Radiolääkkeitä ei lähetetä hävitettäväksi sairaala-apteekkiin tai lääkekeskukseen, vaan ne hävitetään niitä käyttävässä yksikössä. Hävittäminen tapahtuu siten, että valmistetta säilytetään paikassa, josta säteily ei pääse leviämään ympäristöön, kunnes sen radioaktiivinen säteily on vähentynyt niin paljon, ettei sitä paikallisten määräysten mukaan pidetä enää radioaktiivisena. Tämän jälkeen se voidaan hävittää vaarattomana jätteenä paikallisten radioaktiivisia aineita koskevien vaatimusten mukaisesti.

ESIMERKKI

Octreoscan® on maha-suolikanavan ja haiman kasvainten paikantamisessa käytettävä valmiste. Käyttökuntoon saattamisen jälkeen se sisältää 111 MBq/ml 111In-*pentetreotidia*. Valmisteeseen kuuluu kaksi pulloa, jotka toimitetaan metallilaatikossa. Radioaktiivista merkkiainetta sisältävä pullo on lyijysuojattu. Kyseistä radiofarmaseuttista lääkettä saavat vastaanottaa, käyttää ja antaa vain siihen valtuutetut henkilöt kyseiseen tarkoitukseen varatuissa kliinisissä tiloissa.

Lääkkeelliset kaasut

Lääkkeellisiä kaasuja ei olomuotonsa vuoksi toimiteta muiden lääkkeiden tapaan apteekkien ja lääkekeskusten kautta. Lääkkeelliset kaasut on pakattu suurta painetta kestäviin teräspulloihin, ja niitä säilytetään viranomaisvaatimukset ja standardit täyttävässä kaasuvarastossa. Valmistaja voi myydä lääkkeellisiä kaasuja suoraan esimerkiksi myös kotihappihoitoa saavalle potilaille tai sairaankuljetukseen.

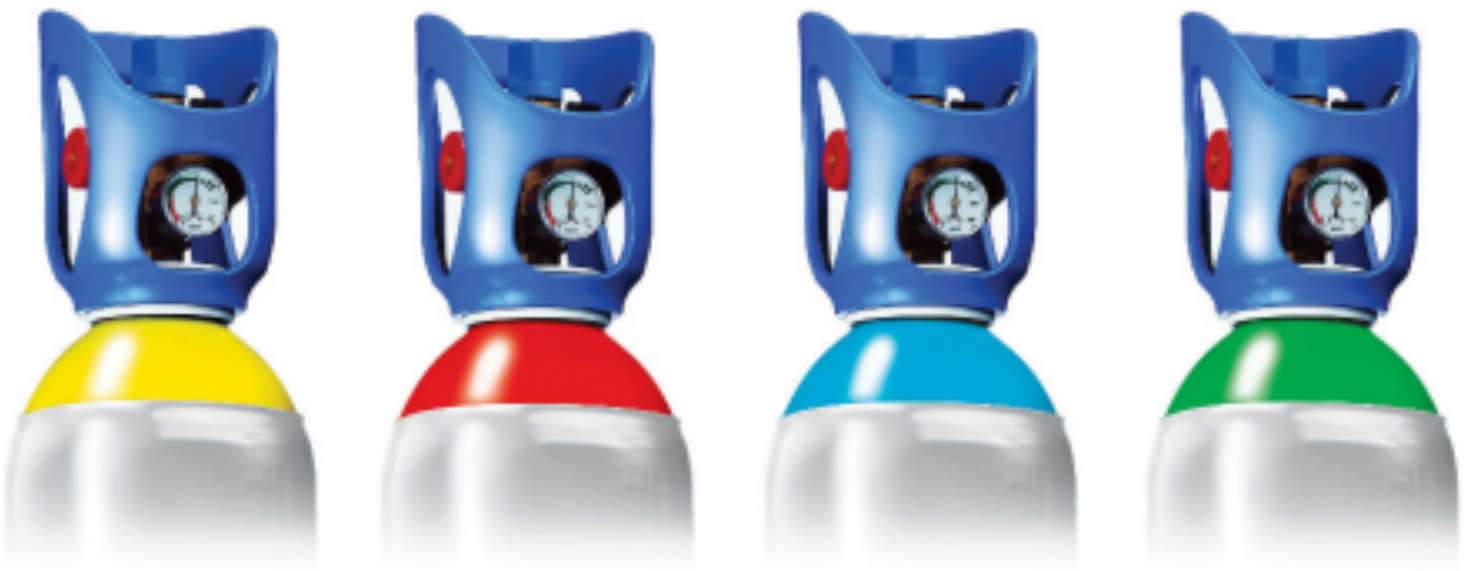
Kaasupullot tunnistaa pullon väristä (lieriöosa), pullon hartiaosan värityksestä ja hartiaosaan liimatusta leimasta. Lääkkeellisen kaasupullon lieriö on vaalea turkoosi. Euroopan neuvoston standardin mukaisesta leimasta käyvät ilmi pullon tarkastukset, valmistaja, paino, paine ja tilavuus. Kaularenkaaseen voidaan laittaa lisätunniste, joka kertoo esimerkiksi kaasun puhtaudesta tai erikoiskäytöstä. Pullon tuotetarrassa ovat tuotteen nimi, tuotteen tiedot, varoitusmerkinnät, tuotekoodi, kuljetustiedot ja turvallisuustiedot. Lääkkeellisten kaasujen tarrat ovat valkoisia.

Kaasupullot säilytetään niille erikseen varatussa hyvin tuuletetussa tilassa, kaukana lämmön ja kipinöiden lähteistä. Kaasupullojen säilytyk-

Lääkehappi (O_2)
- hypoksia, anestesia
  ylipainehappihoito

Lääkeilma
- hengityskonehoito,
  happihoito

Lääkkeellinen ilokaasu (N_2O)
- anestesia, kivunlievitys



Keltainen = Myrkyllinen

Punainen = Syttyvä

Vaalean sininen = Hapettava

Kirkkaan vihreä = Inertti

Kaasupullon lieriö- ja kaulaosan värikoodit.

sen ja kuljetuksen aikana on varmistettava, etteivät ne pääse kaatumaan. Erityisesti isot kaasupullot tulee kiinnittää seinään tai erilliseen telineeseen käytön ajaksi. Pulloja siirrettäessä käytetään pullo- tai pumppukärryjä. Käytön jälkeen venttiili on aina suljettava hyvin. Kaasupullossa oleva kierrettävä hattu tai suojakupu pitää säilytyksen ja siirron aikana aina pitää paikoillaan. Täydet ja tyhjät sekä lääkkeelliset ja muut kaasupullot säilytetään erillään. Vakavissa ongelmatilanteissa tulee välittömästi ottaa yhteyttä kaasun toimittaneeseen yritykseen.

Lääkkeellisen happipullon kuljetus.

Happi pitää yllä ja voimistaa palamista, minkä vuoksi sitä ei saa päästä kosketuksiin tulen kanssa. Happi ei saa myöskään joutua kosketuksiin rasvan tai öljyn kanssa, sillä se voi saada rasvan syttymään itsekseen ja palamaan voimakkaasti. Pullon venttiilien täytyy siten olla täysin rasvattomat ja öljyttömät.

Kun tarvitaan suuria määriä kaasua, se voidaan toimittaa nestemäisenä. Yhdestä litrasta nesteytettyä kaasua saadaan lähes tuhatkertainen määrä kaasua. Sairaaloissa nestemäistä kaasua säilytetään suurissa rakennuksen ulkopuolella olevissa varastosäiliöissä, joista se johdetaan sairaalan kaasuputkiverkostoa pitkin sitä käyttäviin yksiköihin. Happi ja paineilma saadaan potilaiden käyttöön seinässä olevien venttiilien kautta. Vanhentuneet, tyhjät ja muuten käyttökelvottomat kaasupullot lähetetään toimittajalle hävitettäväksi.

Elvytyslääkkeet

Elvytyslääkkeet voidaan säilyttää lääkehuoneen tai -kaapin ulkopuolella niin, että ne ovat välittömästi saatavissa. Sydämenpysähdyspotilaan ennusteen ratkaisevat tehokas ja laadukas peruselvytys eli painelu-puhalluselvytys ja varhainen defibrillaatio eli sydämen sähköinen rytmisiirto. Hoitoelvytyksen lisäksi käytetään elvytyslääkkeitä, joista tärkein on *adrenaliini*. Se on myös anafylaktisen eli äkillisen yliherkkyysreaktion ensihoitolääke.

Koska elvytyslääkkeitä, kuten adrenaliinia, saatetaan tarvita harvoin, elvytyslaatikossa olevien lääkkeiden käyttökelpoisuus tulee tarkistaa säännöllisesti. Jokaisen työntekijän on tiedettävä, missä työyksikön elvytyslääkkeitä ja -välineitä säilytetään. Asia käydään läpi uusien työntekijöiden ja opiskelijoiden perehdytyksessä.

ESIMERKKI

Elvytyslaatikkoon kuuluvat lääkkeet ja infuusionesteet:

- verenkiertoa parantava lääke:
  adrenaliini injektioneste
  1 mg/ml (1 ml tai 5 ml)
  0,1 mg/ml (5 ml)
  lasiampulli
- rytmihäiriölääkkeet:
  amiodaroni injektioneste
  50 mg/ml (3 ml)
  lasiampulli

  lidokaiini injektioneste
  20 mg/ml (5 ml)
  lasiampulli
- muut:
  natriumbikarbonaatti 7,5 % liuos
  75 mg/ml (100 ml)
  lasipullo

Lääkenäytteet, päivystyspakkaukset ja tutkimuslääkkeet

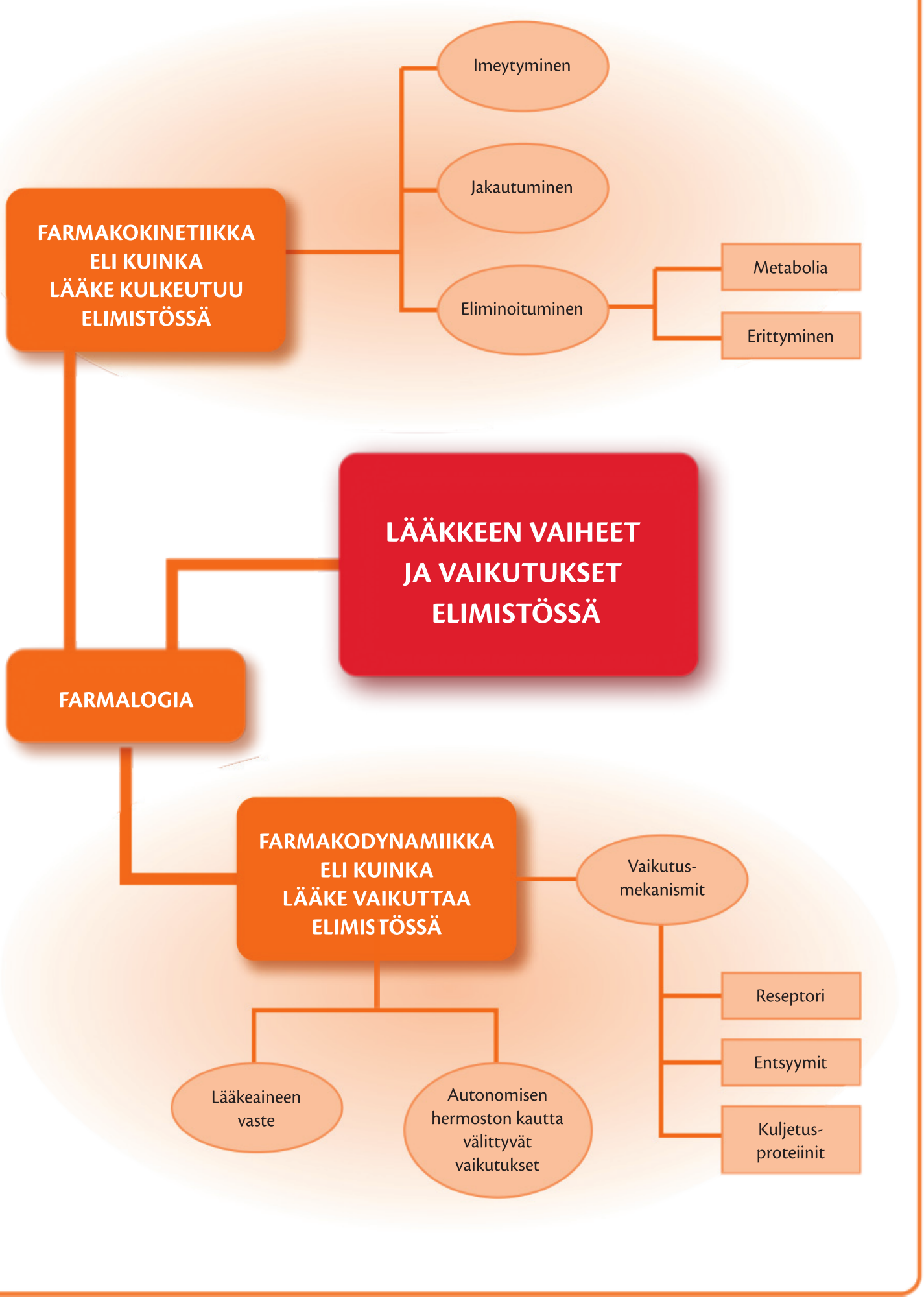
Lääketehtaiden edustajat voivat jättää osastoille ja muihin toimintayksiköihin lääkenäytteitä ja päivystyspakkauksia, kuten muutaman antibioottitabletin pakkauksia, joita voidaan antaa potilaille lääkehoidon aloitusta varten. Tällaiset lääkenäytteet ja päivystyspakkaukset tulee lähettää sairaala-apteekkiin tai lääkekeskukseen, josta ne voidaan tarvittaessa tilata. Näin tuote saadaan sairaalan tai terveyskeskuksen sähköiseen järjestelmään, josta ilmenee tieto siitä, mille osastoille lääkettä on toimitettu. Tämä tieto on tärkeä mahdollisen tuotevirhetapauksen sattuessa, koska apteekki pystyy tällöin tiedottamaan asiasta osastolle ja poistamaan kyseiset tuotteet käytöstä.

Lääketutkimuksissa käytettävät lääkkeet varastoidaan sairaala-apteekkiin tai lääkekeskukseen. Näin voidaan varmistaa tutkimuslääkkeiden asianmukainen säilytys. Lääkkeet on myös mahdollista koodata apteekissa siten, etteivät lääkettä antava lääkäri, hoitaja ja potilas tiedä, mitä lääkettä potilas saa, jolloin tutkimuksen kannalta tärkeä sokkoutus onnistuu.

Kaikkia lääkkeiden säilytykseen, tilaamiseen ja toimittamiseen liittyviä tilanteita tulee arvioida potilaan, työntekijän, lääkkeen ja ympäristön kannalta. Lakien, asetusten ja määräysten pohjalta terveydenhuollon organisaatiot ohjeistavat omien toimintayksiköidensä lääkehuoltoa. Terveydenhuollon ammattilaisten tulee perehtyä näihin ohjeisiin.

TIIVISTELMÄ

- Lääkehoidon toteuttamisen vaativuus ja siihen liittyvät erityistilanteet riippuvat toimintayksiköstä.
- Lääkkeet varastoidaan sairaalaympäristöissä lukollisiin tiloihin.
- Huumaavat lääkeaineet varastoidaan erillisiin niille tarkoitettuihin lukollisiin tiloihin.
- Kotona lääkkeet tulee varastoida kuivaan tilaan, lasten ulottumattomiin. Paras paikka on lukollinen lääkekaappi.
- Lääkkeiden säilytysohjeita on syytä noudattaa, koska esimerkiksi huoneenlämmössä säilytettäväksi tarkoitetut lääkkeet voivat mennä pilalle jääkaapissa ja päinvastoin.
- Avatun lääkepakkauksen säilyvyysaika voi olla pakkauksessa annettua ohjetta lyhyempi, sillä säilyvyyteen vaikuttavat myös työtila, välineiden ja käsien puhtaus, materiaalit ja lääkkeiden käsittelytekniikat.
- Lääkkeet toimitetaan niitä käyttäviin yksiköihin sinetöidyissä kuljetuslaatikoissa.
- Lääkkeelliset kaasut ja radiolääkkeet toimitetaan suoraan niitä käyttäviin yksiköihin. Näiden lääkkeiden säilyttämiseen, käsittelyyn ja hävittämiseen tarvitaan erityisosaamista.
- Huumaavien lääkkeiden käytön kaikki vaiheet kirjataan huumausainekorttiin.
- Lääkejäte on aina ongelmajätettä, joten lääkkeitä ei saa laittaa WC-altaaseen tai sekajäteastiaan vaan ne tulee toimittaa apteekkiin. Radiolääkkeitä ja lääkkeellisiä kaasuja ei toimiteta apteekkiin hävitettäväksi, vaan ne hävitetään paikallisten ohjeiden mukaan.


FARMAKOKINETIIKKA
ELI KUINKA
LÄÄKE KULKEUTUU
ELIMISTÖSSÄ
Imeytyminen
Jakautuminen
Eliminoituminen
Metabolia
Erittyminen
LÄÄKKEEN VAIHEET
JA VAIKUTUKSET
ELIMISTÖSSÄ
FARMALOGIA
FARMAKODYNAMIIKKA
ELI KUINKA
LÄÄKE VAIKUTTAA
ELIMIS TÖSSÄ
Vaikutus-
mekanismit
Reseptori
Entsyymit
Kuljetus-
proteiinit
Lääkeaineen
vaste
Autonomisen
hermoston kautta
välittyvät
vaikutukset

5 Lääkkeen vaiheet ja vaikutukset elimistössä

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- tiedät, miten lääke kulkeutuu elimistössä kohde-elimeen ja poistuu sieltä
- ymmärrät, miksi on tärkeä tuntea lääkkeen vaiheiden pääpiirteet elimistössä
- ymmärrät lääkkeiden vaikutusmekanismien perusteet
- tiedät, mitä lääkevasteella tarkoitetaan.

Lääkehoidon tavoitteena on, että potilaan saamasta lääkeannoksesta on hänelle mahdollisimman paljon hyötyä ja mahdollisimman vähän haittaa. Jos lääkeainemäärä elimistössä on liian suuri, haitat lisääntyvät. Liian pienellä lääkeainemäärällä taas ei saada haluttua vaikutusta.

Jotta lääkkeellä saataisiin haluttu vaikutus, lääkeaineen täytyy päästä kulkeutumaan sinne, missä vaikutusta tarvitaan. Lääkärin määräämän lääkeannoksen ja lääkkeen halutun vaikutuksen välillä on useita vaiheita. Näihin vaiheisiin vaikuttavat esimerkiksi lääkkeen ja yksilön ominaisuudet, sairaudet tai muut elimistössä samanaikaisesti olevat lääke- tai ravintoaineet. Jos potilas ei noudata lääkärin määräämää annostusta tai ottaa lääkkeen virheellisesti, hänen saamansa lääkeainemäärä voi poiketa tavoitellusta annoksesta.

Farmakologia eli lääkeaineoppi voidaan jakaa kahteen päähaaraan: **farmakokinetiikkaan,** joka tarkoittaa lääkkeen vaiheita elimistössä, ja **farmakodynamiikkaan**, joka tarkoittaa lääkeaineen vaikutuksia elimistössä. Farmakologiaan liittyvät perusasiat käydään läpi tässä luvussa.

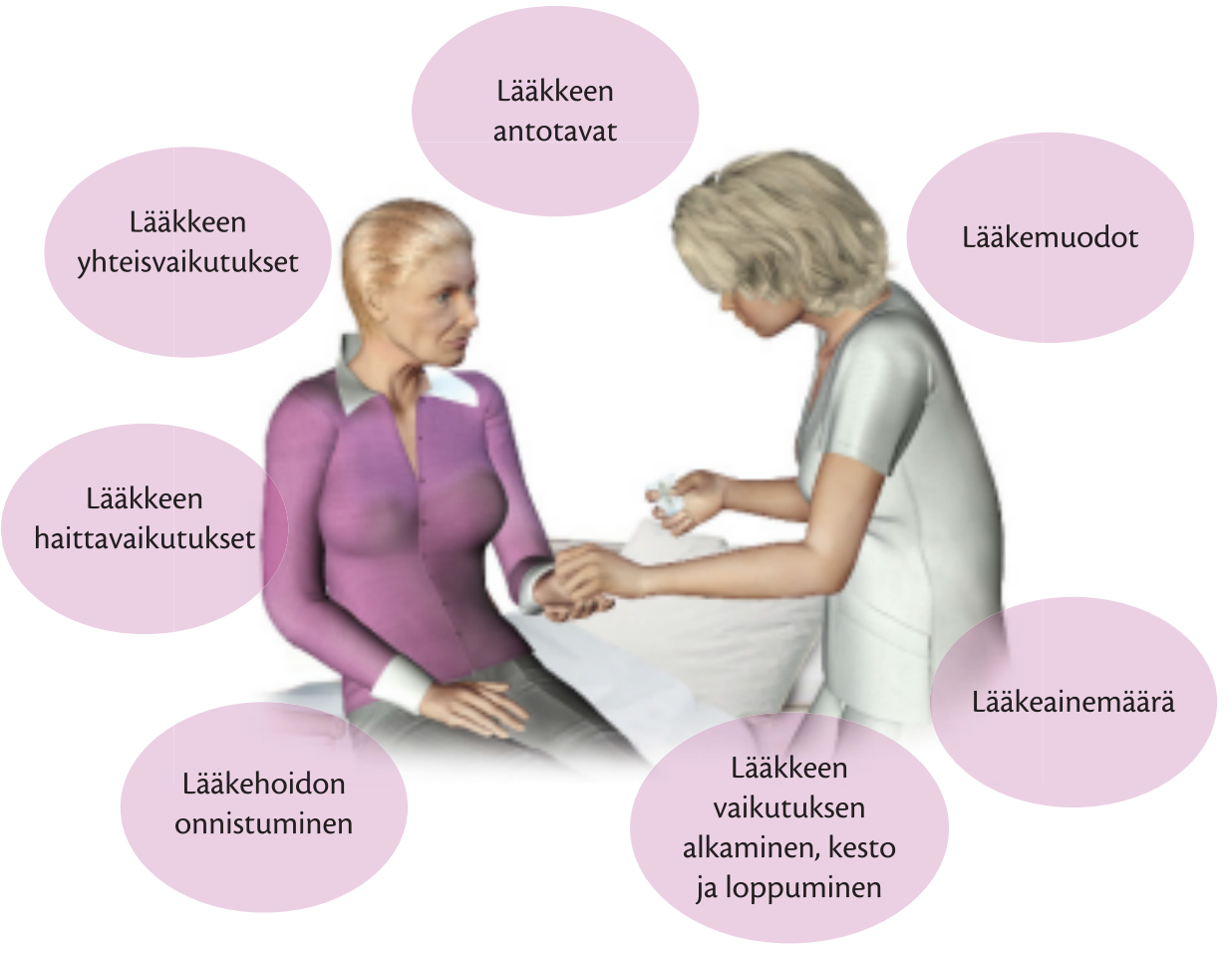
Kuinka lääke kulkeutuu elimistössä?

Suurin osa lääkkeistä kulkeutuu vaikutuspaikkaansa veren mukana. Poikkeuksena ovat esimerkiksi ihon paikallishoitoon tarkoitetut lääkevoiteet, silmätipat ja keuhkoihin hengitettävät, paikallisesti vaikuttavat lääkeaineet. Osa paikallisesti vaikuttavaksi tarkoitetuista lääkkeistäkin tosin pääsee imeytymään verenkiertoon, mistä saattaa seurata haittavaikutuksia.

Farmakokinetiikalla tarkoitetaan lääkeaineen imeytymistä, jakautumista kudoksiin, aineenvaihduntaa eli metaboliaa ja erittymistä. Metabolia ja erittyminen muodostavat yhdessä lääkeaineen eliminaation eli poistumisen elimistöstä.

Sairaanhoitajan tulee tuntea farmakokinetiikan perusteet, koska se auttaa ymmärtämään,

- miksi lääkkeitä annetaan erilaisia antotapoja käyttämällä
- miksi eri lääkkeiden ja lääkemuotojen vaikutuksen alkamisnopeus, kesto ja poistuminen elimistöstä vaihtelevat
- miksi lääkeaineita voidaan antaa erilaisia määriä eri antoreittejä käytettäessä
- miksei lääkehoito aina onnistu, vaikka potilaalle on määrätty oikeaa lääkettä ja hän käyttää sitä ohjeen mukaan
- miksi joistakin lääkeaineista tulee muita helpommin haittavaikutuksia tai ne saavat aikaan yhteisvaikutuksia muiden lääkkeiden kanssa.



Sairaanhoitajan farmakokinetiikan osaaminen.

Lääkeaineiden kulku solukalvojen läpi

Lääkeaineen farmakokinetiikkaan vaikuttavat elimistön fysiologiset tekijät, kuten elimien verenkierto, munuaisten ja maksan toiminta ja lääkeaineen kyky siirtyä elimistön tilojen välillä. Tähän vaikuttavat solukalvojen rakenne ja lääkeaineen ominaisuudet, kuten molekyylin koko, rasvaliukoisuus ja kyky sitoutua valkuaisaineisiin.

Lipidejä eli rasvoja sisältävät solukalvot ovat tärkein este veteen liukenevien lääkeaineiden vapaalle kululle elimistössä. Solukalvojen rakenteet voivat olla erilaisia kehon eri osissa, huokoisesta solukerroksesta (kapillaarisuonet) tiiviiksi huokosettomaksi seinämäksi (veri-aivoeste). Erilaiset solukalvot vaikuttavat siihen, millaiset lääkeaineet pääsevät niiden läpi.

Solukalvo vaikuttaa siihen,

- miten aine imeytyy esimerkiksi ohutsuolesta
- miten se jakaantuu eri kudoksiin eli jakautuuko se ainoastaan solun ulkoisiin tiloihin vai elimistön koko vesitilaan
- miten se kulkeutuu keskushermostoon ja muihin suojaisiin kudoksiin
- miten ja millä nopeudella se pääsee poistumaan elimistöstä.

Lääkeaineet läpäisevät solukalvoja suodattumalla, diffundoitumalla tai aktiivisten kuljetusmekanismien avulla. Suodattuminen ja diffuusio ovat passiivisia tapahtumia, joissa aineet kulkeutuvat väkevämmästä liuoksesta laimeampaan liuokseen. Aktiivisten kuljetusmekanismien avulla aineet voivat kulkeutua elimistössä laimeammasta liuoksesta väkevämpään eli konsentraatiogradienttia vastaan.

Suodattumisen eli filtraation edellytyksenä on riittävän pieni molekyylikoko. Vain harvat lääkeainemolekyylit imeytyvät lääkkeen antopaikassa suodattumalla solukalvojen huokosten läpi. Sen sijaan monet lääkeaineet pääsevät suodattumaan pienten kapillaarisuonten läpi verenkierrosta kudosnesteeseen. Lisäksi lähes kaikki lääkeaineet pystyvät suodattumaan munuaisten kautta virtsaan.

Lääkeaineet voivat kulkeutua solukalvojen läpi **passiivisen diffuusion** avulla. Lääkeaineen passiivinen diffuusio tarkoittaa lääkeainemolekyylien satunnaisista liikkeistä johtuvaa siirtymistä väliaineessa väkevämmästä liuoksesta laimeampaan esimerkiksi solukalvon läpi. Rasvaliukoiset lääkeaineet diffundoituvat hyvin kudoksiin. Lääkeaineet näyttävät liukenevan solukalvon lipidirakenteisiin, kulkeutuvan solukalvon toiselle rajapinnalle, josta ne vapautuvat vesitilaan.

Lääkeaineen **ionisoitumisaste** eli se, kuinka suuri osa lääkeaineesta on ionisoituneena ja kuinka suuri osa ei, vaikuttaa siihen, kuinka rasvaliukoinen lääkeaine on. Lääkeaineen ionisoituminen tarkoittaa tapahtumaa, jossa neutraali (ionisoitumaton) lääkeainemolekyyli varautuu saadessaan tai menettäessään elektronin. Esimerkiksi neutraali happomolekyyli [HA] menettää elektronin ja varautuu eli siitä tulee ionisoitunut muoto [A-] tai neutraali emäsmolekyyli [B] saa elektronin eli siitä tulee ionisoitunut muoto [BH+].

Ionisoitunut muoto on vesiliukoinen ja ei-ionisoitunut muoto **rasvaliukoinen**. Rasvaliukoinen aine läpäisee helposti solukalvot ja pääsee kulkeutumaan elimistössä.

Monet lääkeaineet ovat heikkoja orgaanisia happoja tai emäksiä. Orgaanisia happoja ovat muun muassa *asetyylisalisyylihappo, fenytoiini, ibuprofeeni* ja *sulfadiatsiini*. Orgaanisia emäksiä taas ovat muun muassa *atropiini, diatsepaami, efedriini, kodeiini* ja *kiniini*. Hapan lääkeaine on happamassa ympäristössä, kuten mahalaukussa, pääosin ei-ionisoituneena eli rasvaliukoisena. Hapan lääkeaine imeytyy hyvin happamasta mahasta. Emäksinen lääkeaine taas on happamassa ympäristössä pääosin ionisoituneena eikä imeydy happamassa mahasta niin hyvin. Kun se on päässyt ohutsuoleen, jossa mahan pH suurenee, myös imeytyminen paranee.

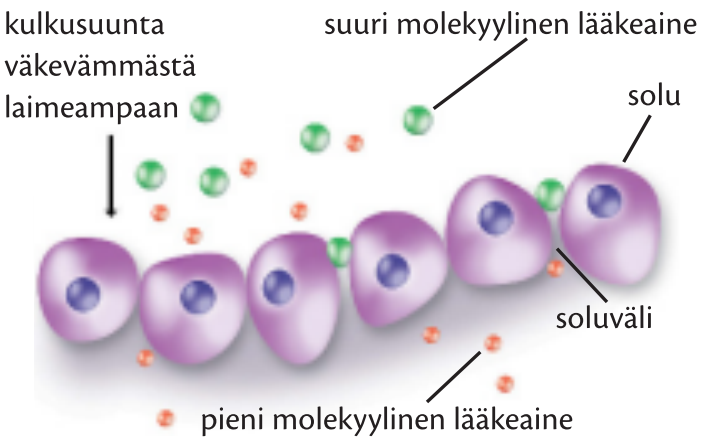
Isokokoisten molekyylien, kuten sokerien, aminohappojen ja amiinien, kulkeutumista solukalvojen läpi säätelevät **aktiiviset kuljetusproteiinit.** Ne ovat solukalvossa olevia proteiineja, joiden avulla lääkeaine kulkeutuu solukalvon läpi tiettyyn suuntaan. Yksi mekanismi siirtää vain yhtä tai muutamaa rakenteeltaan lähisukua olevaa ainetta. Kuljetusmekanismilla on maksimikapasiteetti, joten kuljetusproteiini kyllästyy eli saturoituu.

Kuljetusproteiineja esiintyy erityisesti lääkeaineiden imeytymisen, metabolian ja erittymisen kannalta tärkeissä kudoksissa. Aktiiviset kuljetusproteiinit ovat tärkeitä elimistön omien aineiden ja lääkeaineiden kulkeutumisessa keskushermostoon (influx-proteiinit) ja toisaalta säätelemään ja estämään vieraiden aineiden pääsyä elimistöön (efflux-proteiinit).

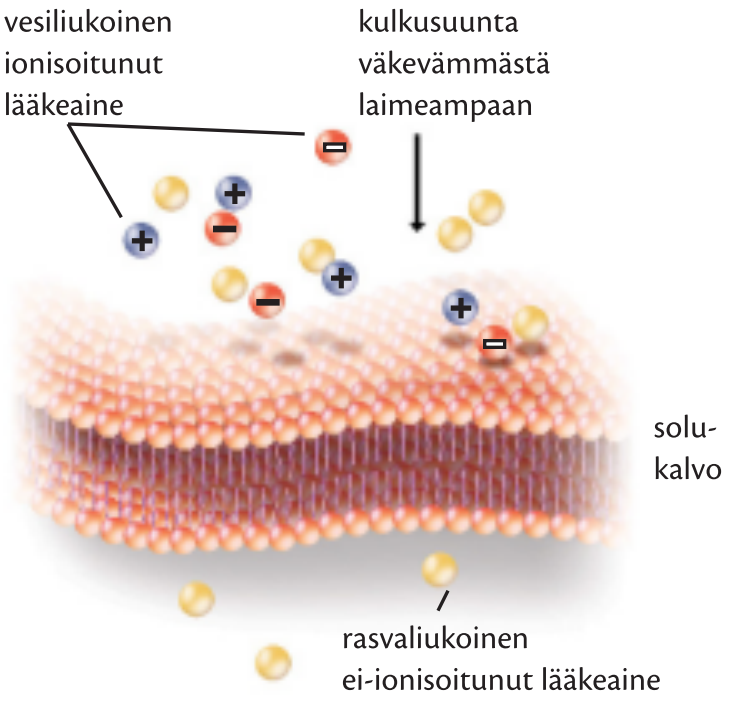
Aktiivinen kuljetus pienemmästä pitoisuudesta suurempaan vaatii energiaa. Kuljetusproteiini voi kuljettaa lääkeaineita myös väkevämmästä liuoksesta laimeampaan. Tämä kuljetus ei vaadi energiaa, ja sitä sanotaan helpotetuksi diffuusioksi.

Kuljetusproteiineja on useita. Osa toimii siten, että ne kuljettavat lääkeaineita aktiivisesti soluihin (influx-proteiinit). Esimerkiksi peptidikantajan avulla imeytyvät kefalosporiiniantibiootit, penisilliiniantibiootit, kuten *amoksisilliini*, ja verenpainelääkkeinä käytettävät ACE:n estäjät, kuten *kaptopriili*. Aminohappokantajan avulla taas imeytyvät esimerkiksi epilepsialääke *gabapentiini* ja Parkinsonintaudin lääke *levodopa*. Myös penisilliinien erittyminen virtsaan tapahtuu kuljetusproteiinien avulla.

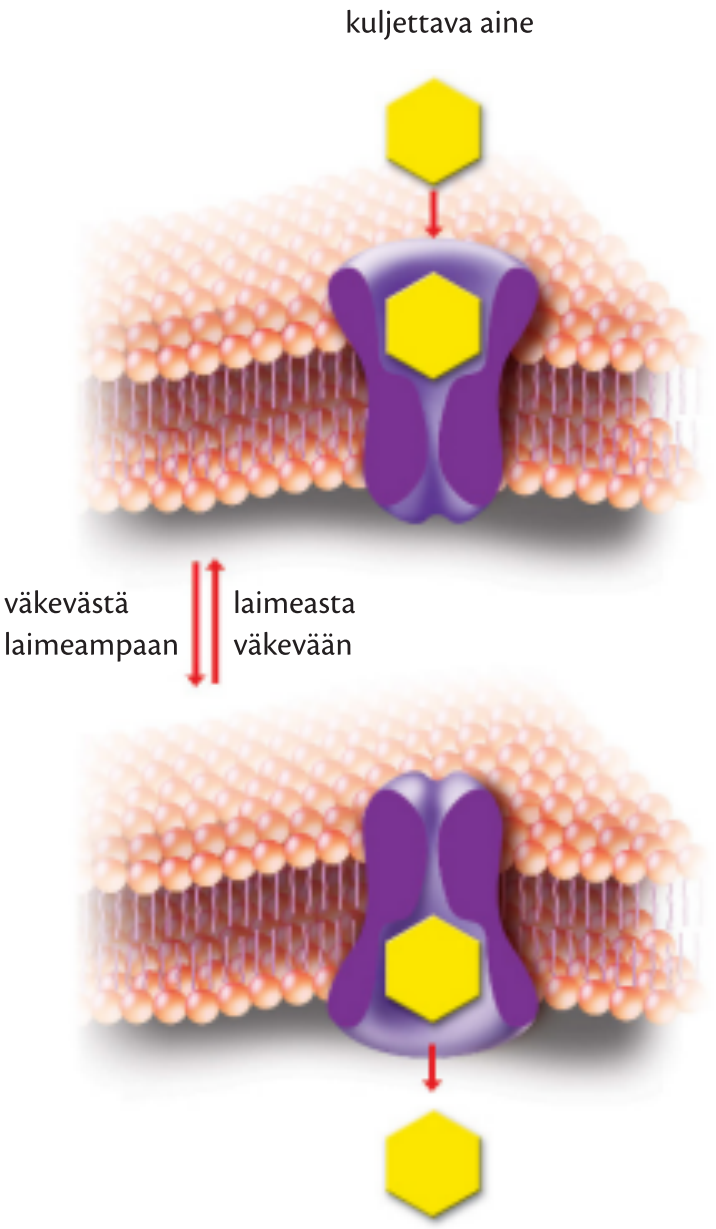
Eniten tutkittu kuljetusproteiini on p-glykoproteiini. Se vaikeuttaa lääkeaineiden imeytymistä toimimalla lääkeaineen ulosheittäjänä solusta (efflux-proteiini). P-glykoproteiinia esiintyy erityisesti suolistossa. Siihen sitoutuvia lääkeaineita ovat esimerkiksi taksoli- ja vinka-alkaloidiryhmiin kuuluvat syöpälääkkeet, elinten hyljintäreaktion estoon käytettävä *siklosporiini*, sydänlääke *digoksiini* ja allergialääke *feksofenadiini*.



a) Vesiliukoisten lääkeaineiden filtraatio soluvälien kautta.



b) Rasvaliukoisen lääkeaineen diffuusio solukalvon läpi.



c) Lääkeaineen aktiivinen kulkeutuminen kuljettajaproteiinin avulla.

Lääkeaineiden kulkeutuminen solukalvojen läpi.

Kun suoleen kulkeutuneet lääkeainemolekyylit joutuvat kosketuksiin suolen pintasolukossa olevan p-glykoproteiinin kanssa, kuljetusproteiini palauttaa lääkeainemolekyylin takaisin suoleen ja säätelee siten suolesta imeytyvän lääkeaineen määrää. P-glykoproteiinin kyky sitoa lääkeaineita on rajallinen, joten se ei estä täysin siihen imeytyvien lääkkeiden imeytymistä. Huonosti liukenevien ja pieninä annoksina otettujen lääkkeiden imeytyminen heikkenee p-glykoproteiinin vaikutuksesta.

Nykyisin on tiedossa p-glykoproteiinin toimintaa estäviä ja lisääviä lääkeaineita, jotka voivat muuttaa p-glykoproteiiniin sitoutuvien lääkeaineiden tehoa.

1. Mihin lääkeaineen ominaisuuteen vaikuttaa se, onko lääkeaine ionisoituneena vai ei?
2. Osa lääkkeistä pystyy kulkemaan solukalvon läpi pienemmästä pitoisuudesta suurempaan eli konsentraatiokradienttia vastaan? Millaisissa tapauksissa tämä on mahdollista?
3. Mitä merkitystä lääkeaineen rasvaliukoisuudella on sille, miten se kulkeutuu solukalvojen läpi?

Lääkeaineen imeytyminen

Lääkeaineen tulee imeytyä eli absorpoitua solukalvoon tai sen läpi päästäkseen kulkeutumaan elimistössä haluttuun vaikutuskohteeseen.

Lääkeaineen imeytymiseen vaikuttavat:
- lääkkeestä johtuvat tekijät, kuten lääkemuoto, apuaineet ja lääkeaineen kemialliset ominaisuudet (rasvaliukoisuus ja molekyylikoko)
- elimistön tila, kuten mahan pH, suoliston liikkuvuus eli motiliteetti, sairaudet ja perimä
- muut tekijät, kuten nautittu ruoka, juoma tai lääkkeet.

Kiinteässä muodossa olevista lääkkeistä, kuten tableteista tai kapseleista, lääkeaineen tulee ensin vapautua ja liueta elimistön nesteisiin. Nieltävien nestemäisten lääkkeiden lääkeaineet imeytyvät hieman nopeammin kuin tablettien ja kapselien, koska niiden ei tarvitse liueta. Lihakseen, iholle tai ihon alle annettavien lääkkeiden lääkeaineiden imeytymiseen verenkiertoon vaikuttaa pistopaikan kudoksen verenkierron vilkkaus.

Nieltävistä lääkkeistä vapautuva lääkeaine alkaa yleensä imeytyä mahalaukussa. Pääosa lääkeaineista imeytyy kuitenkin ohutsuolen alkuosassa, jossa imeytymistä edistää suuri pinta-ala, hyvä verenkierto ja monien lääkeaineiden imeytymiselle optimaalinen pH.

Jos **mahan liikkuvuus** on hyvin huono tai mahalaukku on täynnä ruokaa, lääke saattaa imeytyä hitaammin. Lääkemuodolla voidaan vaikuttaa lääkeaineen imeytymisnopeuteen ja paikkaan. Esimerkiksi depottabletti on valmistettu siten, että se vapauttaa lääkeainetta hitaasti. Enterotabletit taas on suunniteltu niin, että lääkeaine vapautuu vasta ohutsuolessa. Ruoan vaikutuksesta kontrolloidusti lääkeainetta vapauttavat lääkkeet voivat viipyä mahalaukussa jopa 12 tuntia.

ESIMERKKI

Lääkemuodon valinta

Nopea lääkkeen vaikutus:
Potilas tarvitsee nopean kivunlievityksen hampaan poiston jälkeen, ja hän saa reseptillä 800 mg:n *ibuprofeeni*tabletteja. Akuuttiin kipuun valitaan tavallinen tablettimuoto (esim. Ibuxin®), josta lääkeaine liukenee nopeasti ja pääsee imeytymään ja vaikuttamaan pian.

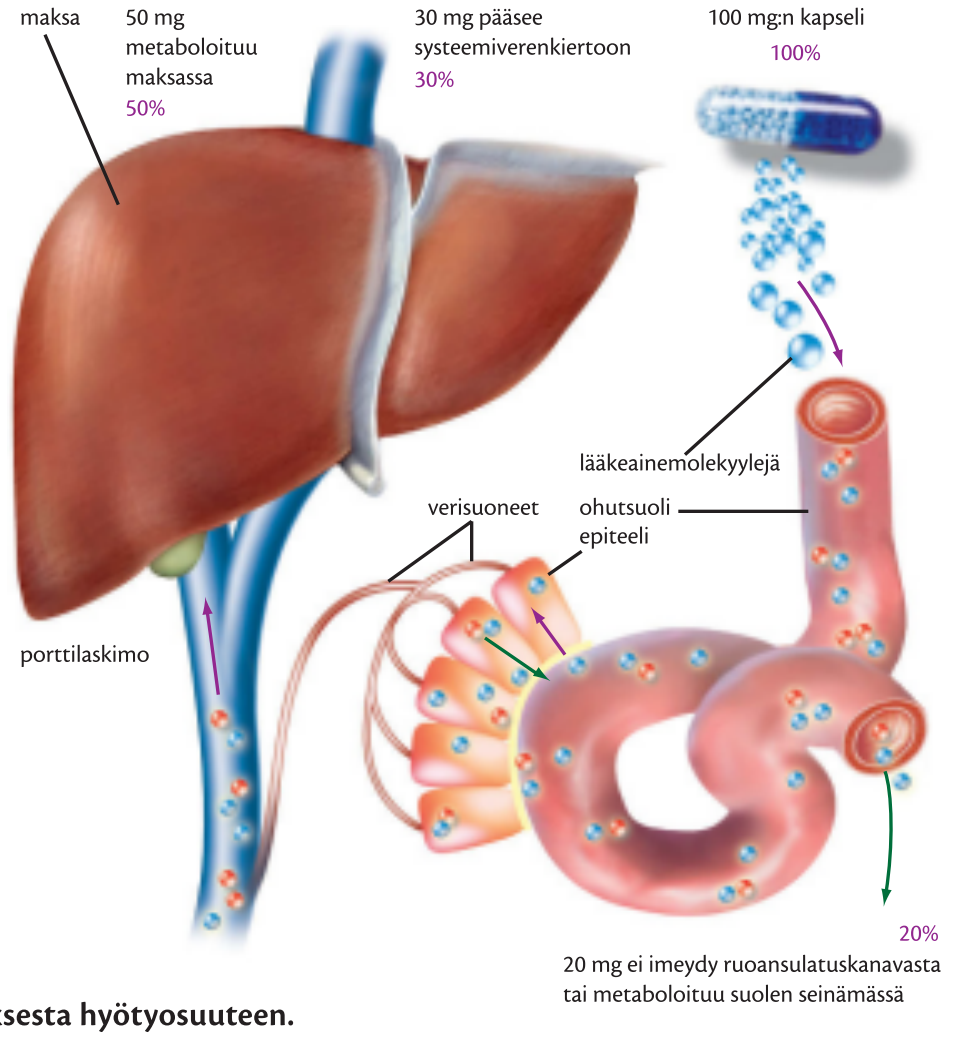
Pitkäkestoinen lääkkeen vaikutus:
Hitaasti lääkeainetta vapauttava depotvalmiste (esim. Burana Slow®) ei sovi akuutin kivun hoitoon, sillä siitä lääkeaineen vaikutus tulee hitaammin kuin tavallisesta tabletista. Depotvalmiste on sen sijaan hyvä valinta, kun halutaan pitkäkestoista vaikutusta. Esimerkiksi silloin, kun halutaan vähentää reumaatikon aamuisia nivelkipuja, depotmuotoinen kipulääke otetaan illalla.

Alkureitin aineenvaihdunta eli ensikierron aineenvaihdunta tarkoittaa sitä aineenvaihduntaa (metaboliaa), joka tapahtuu suolesta imeytyvälle lääkeaineelle, kun se kulkeutuu suolesta maksan kautta yleiseen verenkiertoon.

Niellyn lääkeaineen imeytymisvaiheessa alkureitin aineenvaihdunta vaikuttaa siihen, kuinka paljon vaikuttavaa lääkeainetta pääsee verenkiertoon eli mikä on lääkeaineen biologinen hyötyosuus. Ikä, ruokailu, muut lääkeaineet tai maksasairaudet voivat muuttaa alkureitin aineenvaihduntaan.

Päästyään suoleen lääkeaineet imeytyvät suolen seinämiä kiertelevän verisuoniston kautta porttilaskimoon, jota pitkin lääkeaineet kulkeutuvat edelleen maksaan ja yleiseen verenkiertoon.

Potilas ottaa esimerkkilääkeainetta 100 mg, josta 20 mg (20 %) ei imeydy ruoansulatuskanavasta tai metaboloituu suolen seinämässä ja 50 mg (50 %) metaboloituu maksassa, jolloin verenkiertoon pääsee 30 mg (30 %) lääkeainetta. Aineen biologinen hyötyosuus on siis 30 %.



Esimerkki alkureitin metabolian vaikutuksesta hyötyosuuteen.

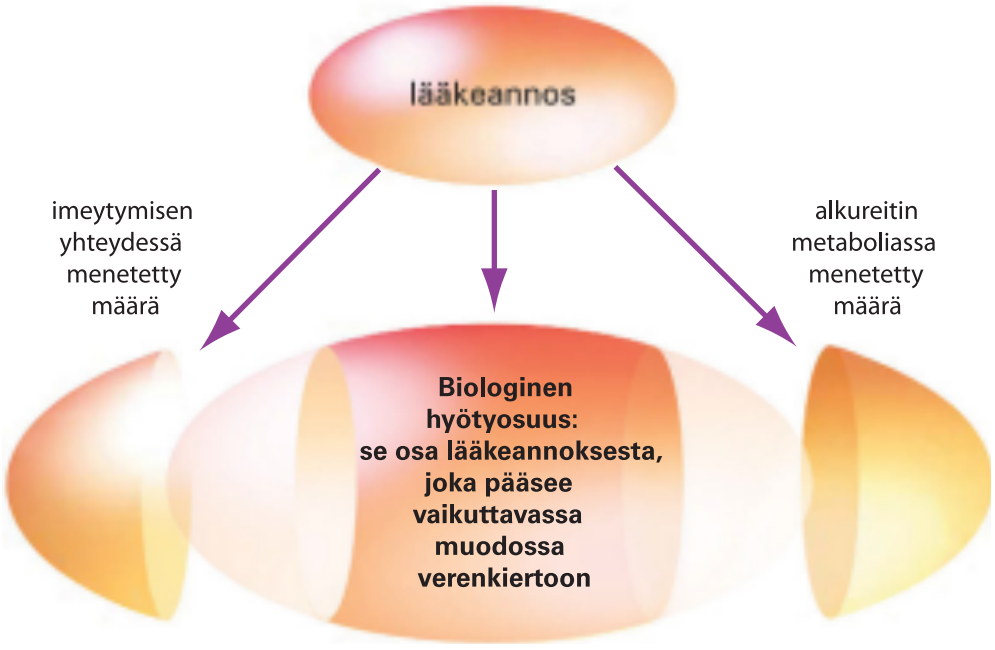
Alkureitin metaboliasta johtuu myös se, ettei kaikkia lääkeaineita ole mahdollista nauttia nielemällä. Esimerkiksi insuliini annetaan pistoksina eikä tabletteina, eikä rintakipukohtauksen hoidossa käytettävä kielen alle pantava nitraattitabletti auta, jos se niellään.

Sopivalla lääkemuodon valinnalla – esimerkiksi antamalla lääkeaine laskimoon – voidaan välttää alkureitin metabolia. Alkureitin metabolian vaikutus selittää sen, miksi joitain lääkeaineita tarvitaan nieltäviä valmisteita käytettäessä suurempia annoksia kuin esimerkiksi laskimoon annettavia valmisteita käytettäessä. Maksassa tapahtuva alkureitin metabolia voidaan välttää myös antamalla lääke suun limakalvolle, iholle tai keuhkoihin. Peräsuoleen annettavien lääkeaineiden hyötyosuutta mahdollinen ensikierron metabolia taas heikentää jonkin verran. Lääkemuodon valitsee lääkäri.

Biologinen hyötyosuus ilmoitetaan prosentteina. Niellyn lääkeaineen hyötyosuus voi olla 0–100 prosenttiin. Laskimoon annettavan lääkeaineen hyötyosuus on 100 %. Biologiseen hyötyosuuteen vaikuttaa esimerkiksi se, onko lääkkeellä ensikierron metaboliaa. Lääkkeen biologista hyväksikäytettävyyttä arvioitaessa otetaan huomioon myös nopeus, jolla lääkeaine siirtyy imeytymispaikalta verenkiertoon, lääkeaineen huippupitoisuus verenkierrossa ja joskus myös sen saavuttamiseen tarvittava aika.

Luet valmisteyhteenvedosta, että potilaasi saamalla lääkkeellä on voimakas ensikierron metabolia. Kyseistä lääkettä käytetään sekä niellen että laskimoon annettuna. Mitä tieto kertoo sinulle?

Biologisella hyötyosuudella tarkoitetaan sitä osaa lääkeannoksesta, joka pääsee vaikuttavassa muodossa verenkiertoon.



Nieltävät lääkeaineet eivät aina pääse kokonaan vaikutuspaikkaan.

Esimerkiksi voimakkaana kipulääkkeenä käytettävällä *morfiinilla* on voimakas ensikierron metabolia. Sen hyötyosuus niellystä kerta-annoksesta on noin 15 %. Toistuvien antokertojen jälkeen hyötyosuus paranee mutta yksilöllinen vaihtelu on edelleen runsasta niin, että hyötyosuus voi olla 15–64 %. Lääkkeen yksilöllinen annostelu ja vaikutusten huolellinen seuranta on aina välttämätöntä, jotta potilas ei saa liian suurta annosta ja vältytään vakavilta haitoilta.

Etsi seuraavien nieltävien lääkeaineiden
a) käyttötarkoitus
b) biologinen hyötyosuus
c) muut mahdolliset lääkemuodot.

Lääkeaineen jakautuminen

Verenkierrosta lääkeaine jakautuu kudoksiin ja edelleen vaikutuspaikkaansa. Lääkeaineen jakautumiseen vaikuttavat sen kyky sitoutua plasman proteiineihin, ominaisuudet, kuten rasvaliukoisuus, solukalvojen rakenne ja kudosten verenkierto.

Osa lääkeaineista **sitoutuu veren valkuaisaineisiin** eli proteiineihin, joista tärkeimmät ovat albumiini ja orosomukoidi eli hapan alfa-1-glykoproteiini. Lääkkeen kulkeutumisen kannalta on oleellista, että vain verenkierrossa vapaana oleva lääkeaine pääsee jakautumaan elimistöön ja siten vaikuttamaan.

Lääkeaine	Käyttötarkoitus	Biologinen hyötyosuus	Muut mahdolliset lääkemuodot
metotreksaatti			
alendronaatti			
klaritromysiini			
propranololi			

Proteiineihin sitoutuminen on tasapainoilmiö, eli sitoutuneen ja vapaan lääkeaineen suhde on aina vakio. Kun vapaa lääkeaine kulkeutuu verenkierrosta kudoksiin, proteiinista vapautuu lisää lääkeainetta. Proteiinien määrä vaihtelee iän ja sairauksien mukaan, minkä vuoksi lääkeaineiden sitoutuminen plasman proteiineihin ja siten jakautuminen kudoksiin ja pääsy vaikutuspaikkaan voivat vaihdella esimerkiksi iän, raskauden tai sairauden vaikutuksesta.

Albumiinin määrä voi pienentyä esimerkiksi ureamiassa, aliravitsemuksessa, maksavauriossa, kroonisissa tulehdustaudeissa, nefroosissa, syövässä, leikkauksen takia ja laajoissa palovammoissa. Se aiheuttaa voimakkaasti albumiiniin sitoutuvien lääkeaineiden vapaan lääkeainemäärän lisääntymisen verenkierrossa ja lääkeaineen vaikutuksen voimistumisen. Albumiiniin sitoutuvat voimakkaasti yleensä happamat lääkeaineet, kuten sydänlääke *digoksiini*, rytmihäiriölääke *kinidiini*, epilepsialääkkeet *fenytoiini* ja *valproaatti*, kipulääke *asetyylisalisyylihappo* ja astmalääke *teofylliini*.

Orosomukoidi sitoo lähinnä emäksisiä lääkeaineita, kuten verenpainetta alentavia beetasalpaajia ja rytmihäiriölääkkeenä ja puudutteena käytettävää *lidokaiinia*. Orosomukoidipitoisuus suurenee trauman, sydäninfarktin ja tulehdussairauksien takia. Näissä tilanteissa orosomukoidiin sitoutuvien lääkeaineiden kokonaispitoisuus voi lisääntyä, vaikka vapaana olevan lääkeaineen osuus ei lisäänny.

Myös solukalvojen rakenne vaikuttaa lääkeaineen kulkeutumiseen. Esimerkiksi **veri-aivoesteen** pienten kapillaarisuonten rakenne eroaa muun elimistön kapillaarisuonten rakenteesta siten, että se päästää tiukkasidoksisuutensa ja monikerroksisuutensa vuoksi lääkkeitä huonosti läpi. Veri-aivoesteessä on lukuisia kuljetusmekanismeja, jotka varmistavat tärkeiden aineiden pääsyn aivoihin ja toisaalta estävät monien yhdisteiden pääsyn sinne. Myös **istukka** estää osaa lääkeaineista pääsemästä sikiöön.

Rasvaliukoiset lääkeaineet kulkevat vesiliukoisia lääkkeitä paremmin solukalvojen, myös veri-aivoesteen ja istukan, läpi. Ne pääsevät siten myös herkemmin keskushermostoon ja kertyvät rasvakudokseen.

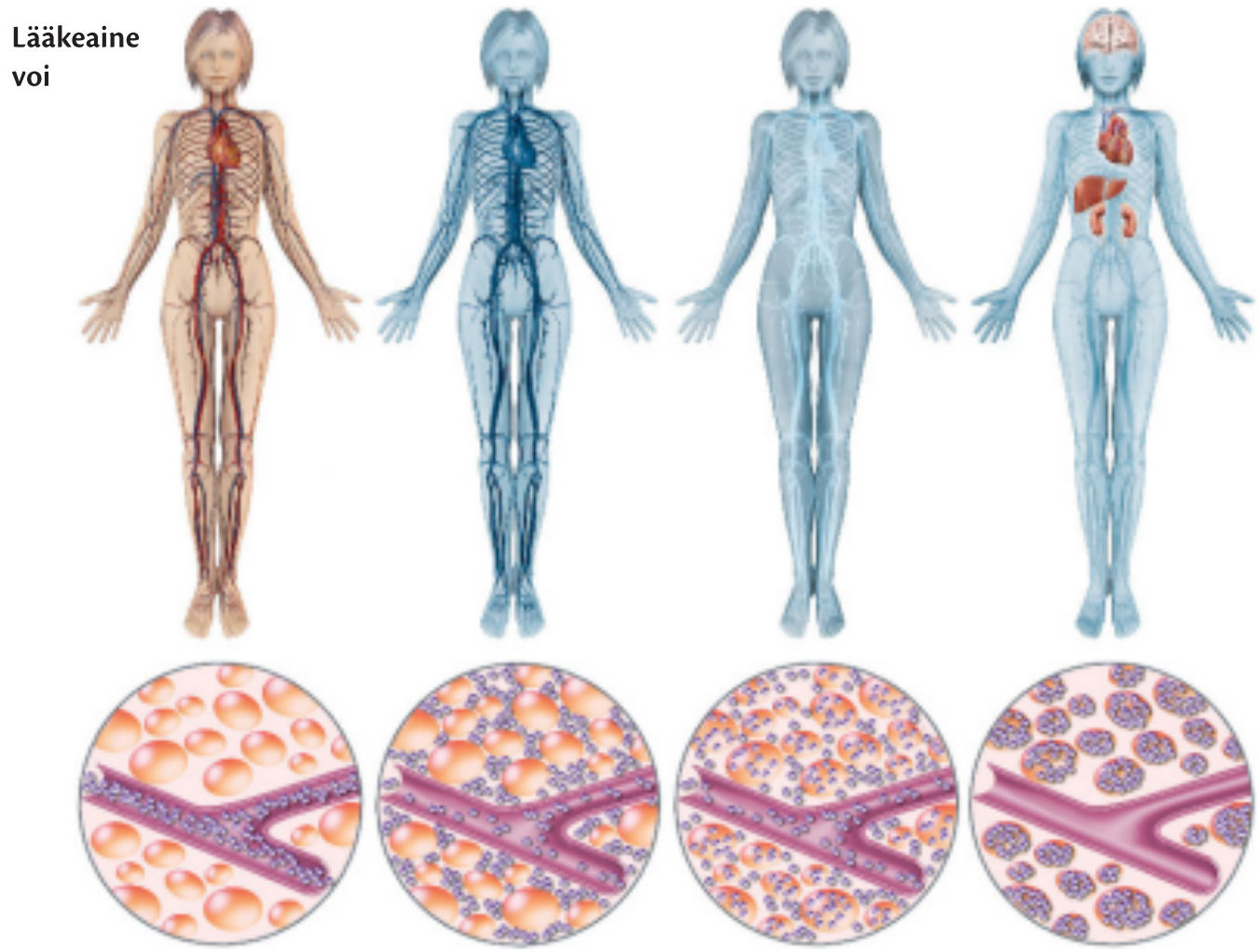
Lääkeaineiden jakautuminen kudoksiin ja elimiin riippuu myös kudosten verenkierron tehokkuudesta. Esimerkiksi keuhkoissa ja munuaisissa verenkierto on erityisen tehokasta, joten lääkkeet kulkeutuvat sinne tehokkaasti. Sarveiskudokseen, kuten hiuksiin, kynsiin ja luihin, lääkeaineet kulkeutuvat sen sijaan erittäin huonosti. Poikkeuksiakin tosin on, kuten *tetrasykliini*, joka pääsee luukudokseen.

Lääkeaineen jakautumista elimistössä kuvataan **jakautumistilavuudella**. Siitä voidaan päätellä karkeasti, mihin solun osiin lääkeaine on jakautuneena. Jos jakautumistilavuus on hyvin suuri, lääkeaine kertyy kudoksiin, kuten maksaan, sydämeen ja munuaisiin. Tällöin lääke poistuu elimistöstä yleensä hitaasti, mikä voi johtaa haittoihin, varsinkin jos lääkeaineen poistuminen elimistöstä entisestään hidastuu esimerkiksi yhteisvaikutuksen seurauksena. Jos taas lääkeaineen jakautumistilavuus on pieni, sitä ei juuri jakaudu verenkierron ulkopuolelle.

a) Mitä merkitystä veri-aivoesteellä on lääkehoidon kannalta?

b) Miten veri-aivoeste vaikuttaa lääkeaineen jakautumiseen?

c) Millaiset aineet pääsevät muita helpommin keskushermostoon?



1. olla jakautumatta verenkierron ulkopuolelle (esim. verenhyytymistä estävä *varfariini*)
2. jakautua solun ulkoiseen tilaan (esim. diureetti *furosemidi*)
3. jakautua myös solun sisään (esim. astmalääke *teofylliini*, epilepsialääke *fenytoiini* ja kipulääke *indometasiini*)
4. kertyä elimistöön (esim. sydänlääke *digoksiini*, rytmihäiriölääke *amiodaroni* ja masennuslääke *fluoksetiini*).

Lääkeaineiden jakautuminen.

Lääkeaineen eliminaatio eli poistuminen elimistöstä

Metabolia tarkoittaa aineenvaihduntaa, jonka seurauksena lääkeaine muuttuu yhdeksi tai useammaksi aineenvaihduntatuotteeksi eli metaboliitiksi.
Erittyminen tarkoittaa lääkeaineen poistumista elimistöstä muuttumattomana munuaisten kautta.

Lääkeaineen eliminaatiossa eli poistumisessa elimistöstä on kaksi perusmekanismia:
1. pääasiassa maksassa tapahtuva aineenvaihdunta eli metabolia
2. munuaisten kautta tapahtuva erittyminen.

Lääkeaineen eliminoitumistapa ja elimistön kannalta tärkeimpien elinten – maksan ja munuaisten – toiminta vaikuttavat osaltaan siihen, kuinka voimakas ja pitkäkestoinen vaikutus lääkkeellä

saadaan. Muutokset voivat myös lisätä haittavaikutusten riskiä. Maksan ja munuaisten toiminta heikkenee iän myötä. Myös jotkin lääkkeet ja sairaudet voivat heikentää niiden toimintaa. Iso osa farmakokineettisistä lääkeaineiden yhteisvaikutuksista tapahtuu metaboliavaiheessa. On siis tärkeää, että sairaanhoitaja ymmärtää lääkeaineiden metabolian ja erittymisen perusteet.

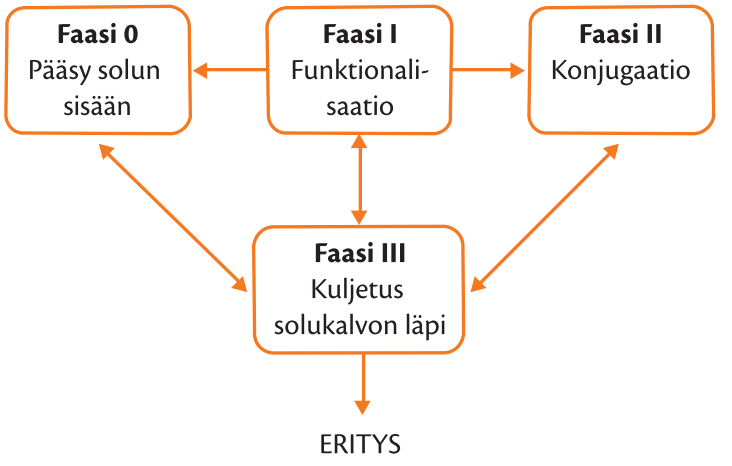
Jotta lääkeaine pääsisi vaikutuskohtaansa, sen tulee olla jossain määrin rasvaliukoinen. Rasvaliukoiset lääkeaineet taas eivät pysty erittymään, joten elimistö muuttaa ne vesiliukoisiksi. **Vierasainemetabolian** avulla aktiivinen lääkeaine muuttuu yhdeksi tai useammaksi aineenvaihduntatuotteeksi. Aktiivisen elimistöön vaikuttavan lääkeaineen aineenvaihduntatuote voi olla farmakologisesti inaktiivinen, aktiivinen tai toksinen eli myrkyllinen. Aktiiviset aineenvaihduntatuotteet pidentävät lääkkeen vaikutusaikaa. Esimerkiksi rauhoittavalla ja kouristuksia estävällä lääkeaineella *diatsepaamilla* on aktiivisia metaboliitteja. Yksi esimerkki toksisen metaboliitin syntymisestä on tupakan sisältämien yhdisteiden muuttuminen elimistössä syöpää aiheuttaviksi aineiksi.

Jos otettu lääkeaine ei ole farmakologisesti aktiivinen mutta se muuttuu maksassa aktiiviseksi tuotteeksi, puhutaan **aihiolääkkeestä**. Esimerkiksi kipulääkkeenä käytettävä *tramadoli* ei lievitä kipua, vaan kipuun tehoaa sen aineenvaihduntatuote.

Lääkeainemetaboliassa on neljä päävaihetta, joiden aikana lääkeaine kulkeutuu solukalvoon, muuttuu vähemmän rasvaliukoiseksi (faasi I ja II) ja poistuu solusta. Useimmat lääkeaineet käyvät läpi kaikki neljä vaihetta. Metaboliareaktio on monimutkainen, ja sen aikana lääkeaineesta voi muodostua useita erilaisia yhdisteitä.

Faasi I:ssä toimii useita lääkeaineita metaboloivia entsyymejä. Tärkeimpiä niistä ovat sytokromi P450 eli CYP450-entsyymit. CYP450-entsyymiperheitä on lukuisia. Niistä perheet 1–3 ovat erikoistuneet lääkeaineiden metaboliaan, esimerkiksi CYP3A4, CYP2D6, CYP2C9, CYP2C19 ja CYP1A2. Tietyn entsyymin avulla metaboloituvaa lääkeainetta sanotaan kyseisen entsyymin *substraatiksi*. Esimerkiksi kolesterolilääke simvastatiini on CYP3A:n substraatti, eli sen metaboloituminen vaatii kyseistä entsyymiä.

Entsyymien aktiivisuudessa on perinnöllisiä eroja. Monet lääkeaineet ja esimerkiksi tupakka lisäävät (indusoivat) tai heikentävät (inhiboivat) näiden entsyymien toimintaa, minkä seurauksena maksassa metaboloituvien lääkeaineiden vaikutus voi heikentyä tai korostua. Maksassa hajoavia lääkeaineita käytettäessä tulee siten ottaa huomioon yhteisvaikutusten mahdollisuus.



Lääkeainemetabolian vaiheet:

Faasi 0: Lääkeaine kulkeutuu soluun.

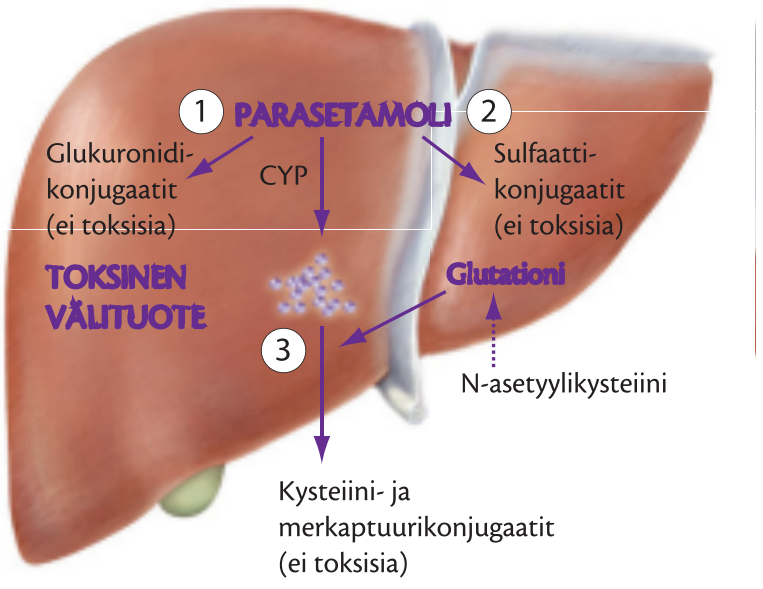
Faasi I: Lääkeaineeseen liittyy tai siitä paljastuu biokemiallisesti toimintakykyisiä (funktionaalisia) ryhmiä esimerkiksi hydroksyyliryhmä, yleensä hapettumalla CYP-entsyymien avulla mutta joskus myös pelkistymällä tai hydrolysoitumalla.

Faasi II: Funktionaaliseen ryhmään liittyy (konjugoituu) elimistön oma tuote, kuten glutationi tai sulfaatti.

Faasi III: Syntynyt alkuperäistä lääkeainetta vesiliukoisempi aine kulkeutuu solusta ulos.

ESIMERKKI

Hoitoannoksia käytettäessä *parasetamolista* suurin osa metaboloituu glukuronidiksi (1) ja sulfaatiksi (2) virtsaan. Vain pieni osa metaboloituu CYP-entsyymin vaikutuksesta elimistölle myrkylliseksi välituotteeksi, joka edelleen sitoutuu maksan glutationiin ja erittyy virtsaan (3). Parasetamolimyrkytyksessä elimistön glutationivarastot loppuvat eikä toksinen metaboliatuote pääse poistumaan elimistöstä vaan se reagoi maksasolujen kanssa. Tämä johtaa maksakuolioon. Myrkytys on aluksi vähäoireinen, ja pahimmillaan se on 4–6 vuorokauden kuluttua. Myrkytyksen hoidossa käytetään *N-asetyylikysteiiniä*, joka lisää maksan glutationivarastoja ja auttaa siten toksisen välituotteen muuttamista elimistöstä poistettavaan muotoon. Asetyylikysteiini pitää ottaa 10–12 tunnin kuluessa yliannoksen ottamisesta.



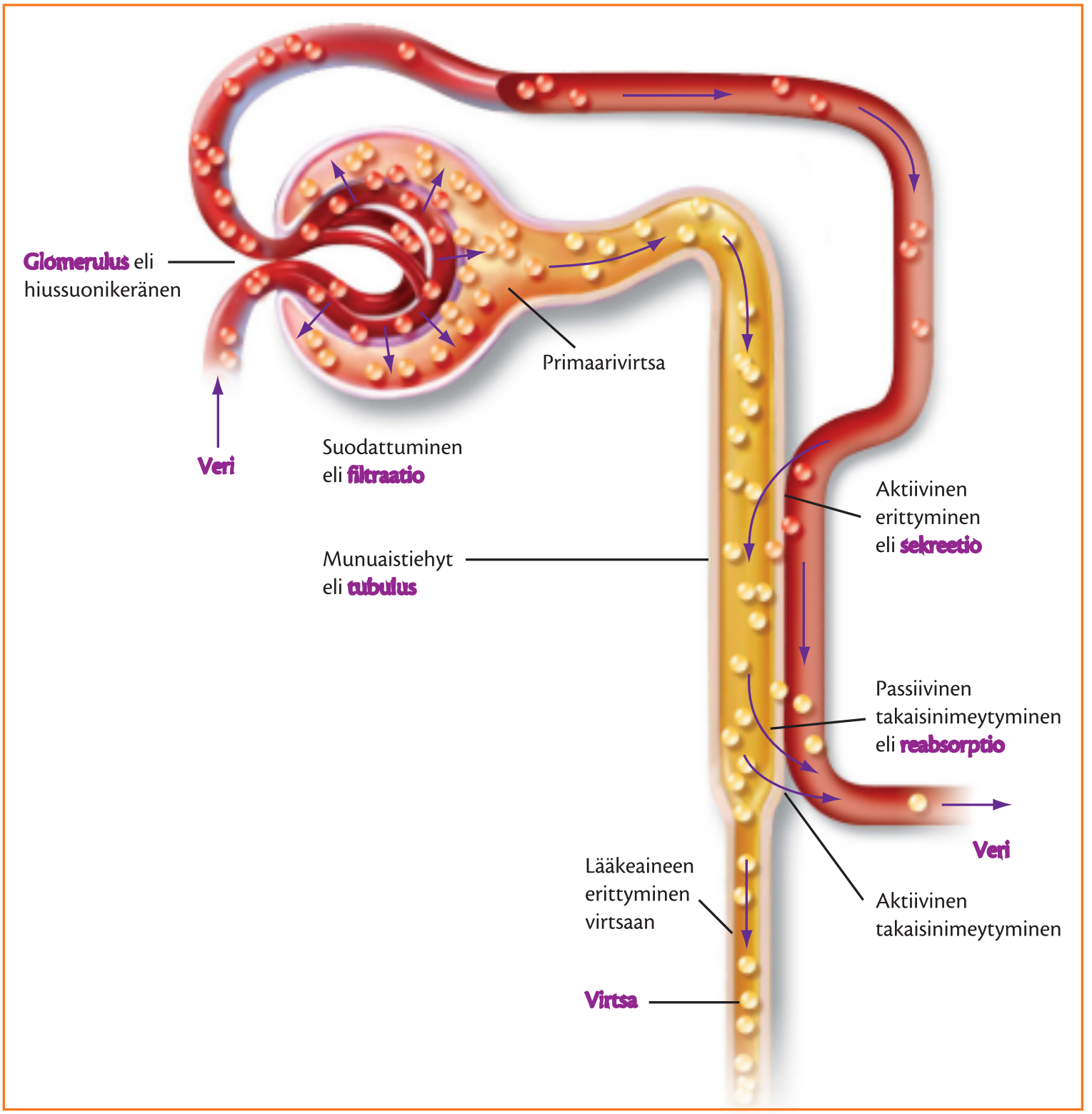
Maksan kuljetusjärjestelmät siirtävät joitakin lääkeaineita verenkierrosta sappeen, josta ne kulkeutuvat sapen mukana suoleen. Sieltä taas osa lääkeaineesta imeytyy uudelleen porttilaskimon ja maksan kautta yleiseen verenkiertoon. Tätä kiertoa kutsutaan **enterohepaattiseksi kierroksi**. Mekanismi hidastaa lääkeaineen poistumista elimistöstä ja pidentää esimerkiksi *digoksiinin* vaikutusaikaa.

Vesiliukoisessa muodossa olevat lääkeaineet **erittyvät** pääasiassa munuaisten kautta virtsaan. Erittymistä tapahtuu myös sylkeen, sapen kautta ruoansulatuskanavaan ja ulosteisiin sekä ihon kautta hikeen. Kaasumaiset tai helposti höyrystyvät lääkeaineet voivat erittyä keuhkojen kautta uloshengitysilmaan. Koska äidinmaito on plasmaa happamampaa, siihen erittyy erityisesti emäksisiä lääkeaineita. Myös hyvin rasvaliukoiset ja hitaasti eliminoituvat aineet, kuten ympäristömyrkyt, erittyvät äidinmaitoon.

Munuaisilla on monia tärkeitä tehtäviä. Ne poistavat elimistöstä kuona-aineita ja osallistuvat neste- ja elektrolyyttitasapainon, happo-emästasapainon ja verenpaineen säätelyyn. Munuaisten nefroneissa olevista hiussuonikeräsistä eli glomeruluksista suodattuu munuaistiehyeisiin eli tubuluksiin paineen avulla alkuvirtsaa noin 120 ml/min. Munuaistiehyissä tapahtuvan tehokkaan takaisinimeytymisen vuoksi lopullinen virtsan määrä on kuitenkin vain noin 1 ml/min.

Alkuvirtsa eli **glomerulussuodos** sisältää lähes samat aineet kuin verikin. Siihen suodattuvat verenkierrosta myös hyvin monet lääkeaineet. Munuaistiehyistä takaisin imeytyvän virtsan mukana imeytyy monia elimistölle tärkeitä aineita kuten aminohappoja ja sokereita. Myös lääkeaineita imeytyy tässä vaiheessa takaisin verenkiertoon.

Erittymiseen vaikuttavat lääkeaineen molekyylikoko, proteiineihin sitoutuminen, rasvaliukoisuus, elimistön aktiiviset kuljetusmekanismit ja virtsan pH. Monet lääkeaineet suodattuvat primaarivirtsan mukana munuaistiehyisiin ainakin osittain. Rasvaliukoiset lääkeaineet imeytyvät munuaistiehyistä takaisin verenkiertoon, mikä hidastaa niiden poistumista elimistöstä. Vesiliukoiset lääkeaineet poistuvat rasvaliukoisia lääkkeitä nopeammin virtsan mukana. Proteiineihin sitoutuneet lääkeaineet erittyvät munuaistiehyisiin aktiivisten kuljetusmekanismien avulla. Lääkeaineet saattavat kilpailla toistensa kanssa tai elimistön omien aineiden kanssa näistä kuljetusmekanismeista, mikä saattaa hidastaa lääkeaineen poistumista virtsaan. Happamat lääkeaineet erittyvät parhaiten emäksiseen virtsaan ja emäksiset lääkeaineet happamaan virtsaan. Erittymistä voidaan muokata muuttamalla virtsan happamuutta, mitä käytetään hyödyksi muun muassa myrkytysten hoidossa.



Lääkeaineiden erittyminen munuaisissa.

Pääasiassa pelkän suodattumisen avulla erittyviä lääkeaineita ovat esimerkiksi *mannitoli*, *insuliini*, jotkin röntgenvarjoaineet ja aminoglykosideihin kuuluvat mikrobilääkkeet. Tällaisten lääkkeiden poistuminen korreloi positiivisesti munuaisten suodatusnopeuteen, jota mitataan kreatiniinin poistumisnopeuden mukaan.

Usein lääkkeet eliminoituvat kuitenkin myös muiden mekanismien kuin suodattumisen avulla. Mikrobilääkkeistä muun muassa *penisilliini* ja *kefalosporiini* pääsevät munuaistiehyisiin osaksi suodattumisen ja osaksi aktiivisen erittymisen avulla. *Litium* on esimerkki lääkeaineesta, joka imeytyy takaisin verenkiertoon aktiivisen mekanismin avulla. Diureesi lisää litiumin erittymistä munuaistiehyisiin. Natriumin saannin vähäisyys tehostaa litiumin takaisinimeytymistä ja hidastaa lääkeaineen poistumista elimistöstä. Munuaistiehyisiin aktiivisesti erittyvien lääkeaineiden poistumista rajoittaa muun muassa huonontunut munuaisten verenvirtaus.

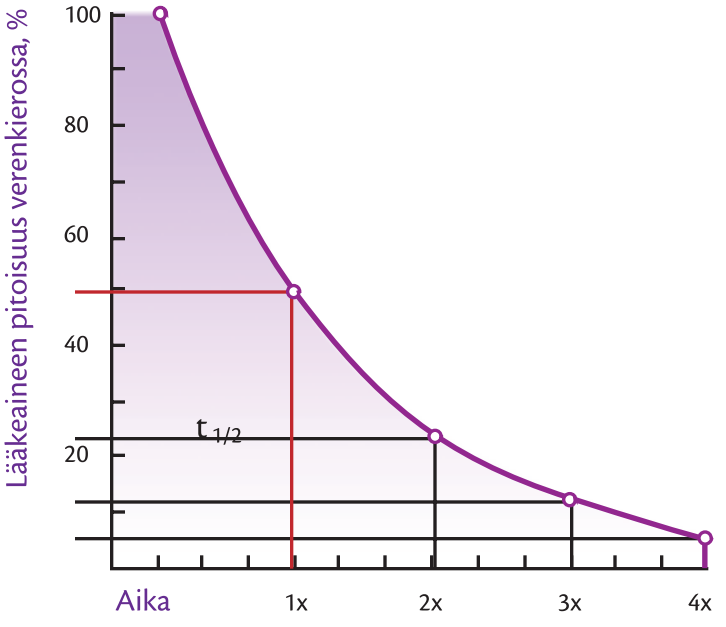
Munuaispuhdistumaa on laskennallinen käsite, joka ilmoittaa, kuinka monta millilitraa munuaisten kautta kulkenutta plasmaa puhdistuu tietystä aineesta aikayksikössä, esimerkiksi ml/min. Munuaispuhdistumaa voidaan kuvata seuraavalla kaavalla:

munuaisiin suodattunut lääkeainemäärä **(filtraatio)** + verenkierrosta aktiivisesti virtaan kulkeutunut lääkeainemäärä **(sekreetio)** – verenkiertoon takaisin imeytynyt lääkeainemäärä **(reabsorptio)**

Glomerulussuodos (GFR) eli alkuvirtsan määrä selvitetään laskukaavalla, jossa otetaan huomioon potilaan seerumin kreatiniinipitoisuus, ikä, paino ja joskus myös pituus. Tämän avulla selvitetään munuaisten toimintaa.

Lääkeaineiden farmakokineettisistä ominaisuuksia kuvataan käsitteillä, jotka on hyvä ymmärtää. Tällaisia käsitteitä ovat muun muassa eliminaation puoliintumisaika ja vakaa tila.

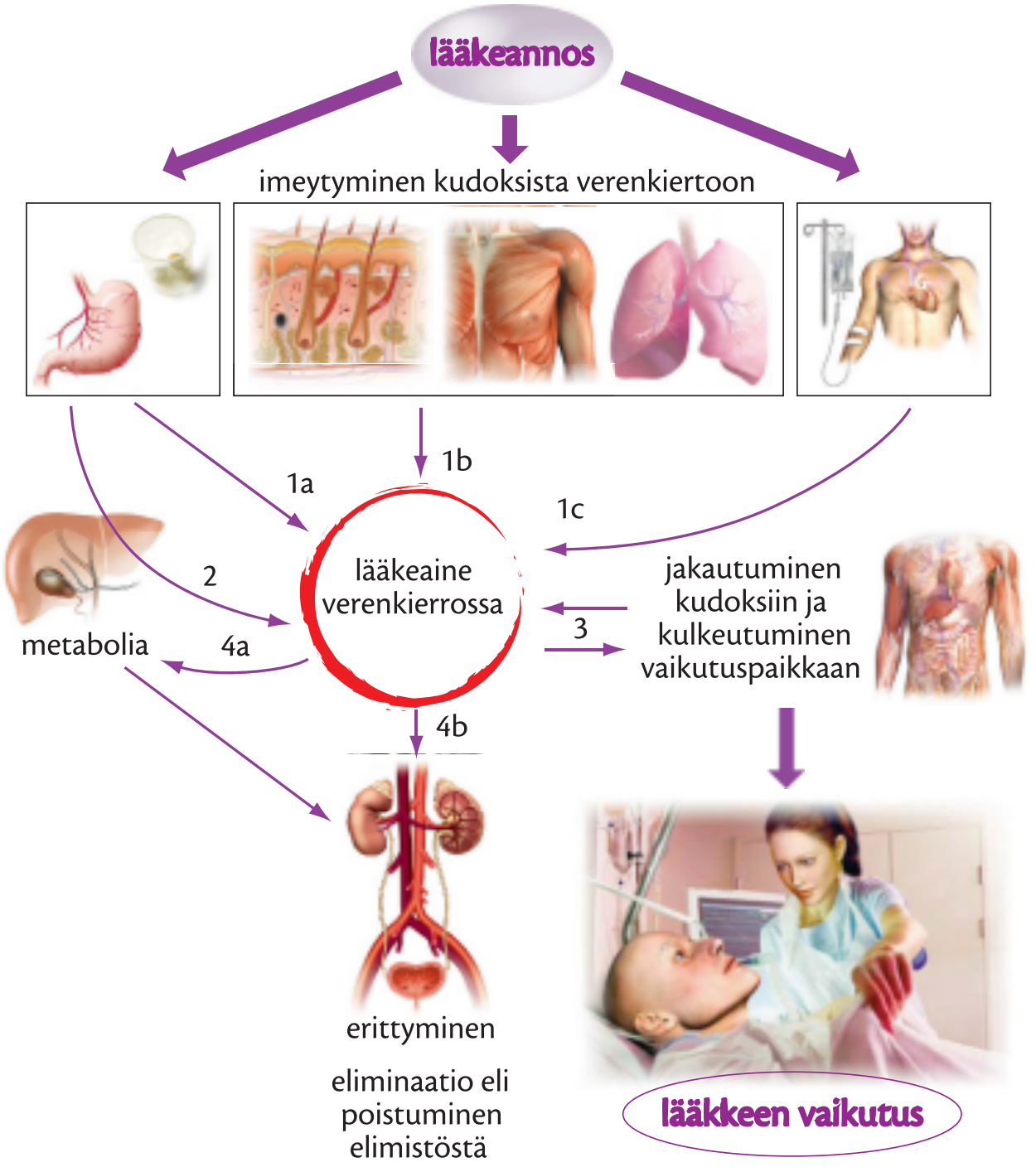
Eliminaation puoliintumisaika (T½) on luonteenomainen piirre kullekin lääkeaineelle. Se kuvaa aikaa, jossa elimistön lääkeainepitoisuus pienenee puoleen. Lääkeaine poistuu elimistöstä noin 3–5 puoliintumisajan kuluttua. Poistumisessa elimistöstä on yksilöllistä vaihtelua, mikä johtuu esimerkiksi maksan kyvystä käsitellä lääkeainetta ja munuaisten toiminnasta. Lääkeaineen puoliintumisajasta ei pystytä päättelemään lääkkeen vaikutusaikaa, koska siihen vaikuttaa myös lääkeaineen vaikutusmekanismi.



Lääkeaineen pitoisuuden pieneneminen verenkierrossa ajan suhteen.

Vakaa tila kuvaa tilannetta, jolloin lääkeainemäärä elimistössä pysyy vakaana eli elimistöön tulevan ja sieltä poistuvan lääkeainemäärä on tasapainossa. Lääkityksen aloittamisesta tai annoksen muuttamisesta vakaan tilan saavuttamiseen kuluva aika riippuu puoliintumisajasta. Käytännössä vakaa tila saavutetaan 3–5 puoliintumisajan kuluessa lääkityksessä tapahtuneesta muutoksesta. Aloittamalla lääkitys ylläpitoannosta suuremmalla annoksella voidaan vakaan tilan saavuttamista nopeuttaa. Esimerkiksi pitkittyneen epilepsiakohtauksen hoito aloitetaan isolla annoksella *fenytoiinia*.

Jotkin lääkeaineet kertyvät eli **kumuloituvat** elimistöön. Kertyvä lääkeainemäärä riippuu käytetystä annoksesta, lääkkeen hyötyosuudesta ja puoliintumisajasta sekä lääkkeenottojen välisen ajan pituudesta. Munuaisten vajaatoiminnassa tai akuutissa munuaisvauriossa erittymiseen perustuva lääkeaineiden eliminaatio eli poistuminen elimistöstä hidastuu, minkä johdosta lääkeaineita ja niiden hajoamistuotteita kertyy elimistöön. Lääkeaineiden kertyminen elimistöön voi johtaa monenlaisiin ongelmiin, kuten nesteen kertymiseen ja maksan rasittumiseen. Lääkkeen vaikutus



Lääkkeen tie elimistössä:

1a Niellyn lääkeaineen täytyy ensin hajota ja liueta, ennen kuin se pystyy imeytymään ruoansulatuskanavasta.

1b Suun limakalvolle, iholle, lihakseen ja hengitysteihin annettavat lääkeaineet imeytyvät verenkiertoon.

1c Lääkeaine voidaan antaa myös suoraan laskimoon.

2 Nieltävästä lääkeaineesta osa kulkeutuu porttilaskimon kautta maksaan, jossa alkureitin aineenvaihdunta muuttaa lääkeaineen kokonaan tai osin toiseksi aineeksi, joka edelleen kulkee systeemiverenkiertoon.

3 Verenkierrosta lääkeaine jakautuu elimistöön ja kulkeutuu vaikutuspaikkaansa.

4 Lääkeaine eliminoituu eli poistuu elimistöstä

4a joko maksassa tapahtuvan aineenvaihdunnan eli metabolian seurauksena ja lopulta virtsan mukana

4b tai erittymällä suoraan munuaisten kautta virtsaan.

Lääkkeen vaiheet elimistössä.

ja haittavaikutukset voivat korostua ja pitkittyä. Munuaisten vajaatoiminta voi myös herkistää potilasta siten, että hän reagoi lääkkeeseen herkemmin, vaikka lääkettä ei kertyisikään elimistöön.

ESIMERKKI

Lääkeaineen jakautuminen ja eliminaatio

Sydänlääke *digoksiinilla* (esim. Digoxin®) on suuri jakautumistilavuus, ja se kertyy elimistöön. Digoksiinin puoliintumisaika on noin kaksi vuorokautta. Tässä ajassa puolet lääkeainemäärästä on poistunut elimistöstä. Lääkityksen lopettamisen jälkeen digoksiinin poistumiseen elimistöstä kuluu 3–5 kertaa puoliintumisajan verran eli lähes 10 vuorokautta. Jos potilaalla on munuaisten vajaatoiminta, lääkkeen poistuminen elimistöstä voi kestää jopa 3 viikkoa.

Sydämenvajaatoimintapotilaalle käytettävän nestettä poistavan *furosemidin* (esim. Furesis®) jakautumistilavuus on pieni, eli se ei kulkeudu verenkierron ulkopuolelle eikä kerry elimistöön. Furosemidin puoliintumisaika on ½–1 tuntia, eli sen poistuminen elimistöstä kestää korkeintaan 5 tuntia. Munuaisten vajaatoiminta hidastaa furosemidin poistumista elimistöstä.

a) Mitä merkitystä on maksan vierasaine-metabolialla?

b) Mitä ominaisuuksia on lääkeaineella, joka eliminoituu suoraan munuaisten kautta?

c) Millaista tietoa saat lääkeaineen eliminaatio-puoliintumisajasta?

Kuinka lääke vaikuttaa elimistössä?

Farmakodynamiikka tarkoittaa lääkkeen vaikutusta elimistöön, elimiin, soluihin ja molekyyleihin. Se on myös lääkeaineiden vaikutusmekanismeja selvittävä tutkimusala.

Lääkkeen vaikutusmekanismien tunteminen auttaa sairaanhoitajaa

- seuraamaan ja arvioimaan lääkehoidon vaikutuksia potilaassa
- ymmärtämään, miksi kyseistä lääkeaineita käytetään tietyn sairauden tai oireen hoitoon
- ymmärtämään, miksi lääke vaikuttaa siten kun se vaikuttaa
- tunnistamaan yhteisvaikutusten mahdollisuuden
- ymmärtämään lääkeaineiden mahdollisia haittavaikutuksia
- antamaan asiantuntevaa potilasohjausta.

Sairaanhoitajan farmakodynamiikan osaaminen.

Lääkkeiden vaikutusmekanismeja

Lääkeaineilla vahvistetaan tai estetään elimistön omia reaktioita. Jotta lääkeaine voi vaikuttaa, se tarvitsee kohdesolussa olevia solun osia, kohdemolekyylejä, kuten tiettyjä

- reseptoreita
- entsyymejä
- kuljetusproteiineja.

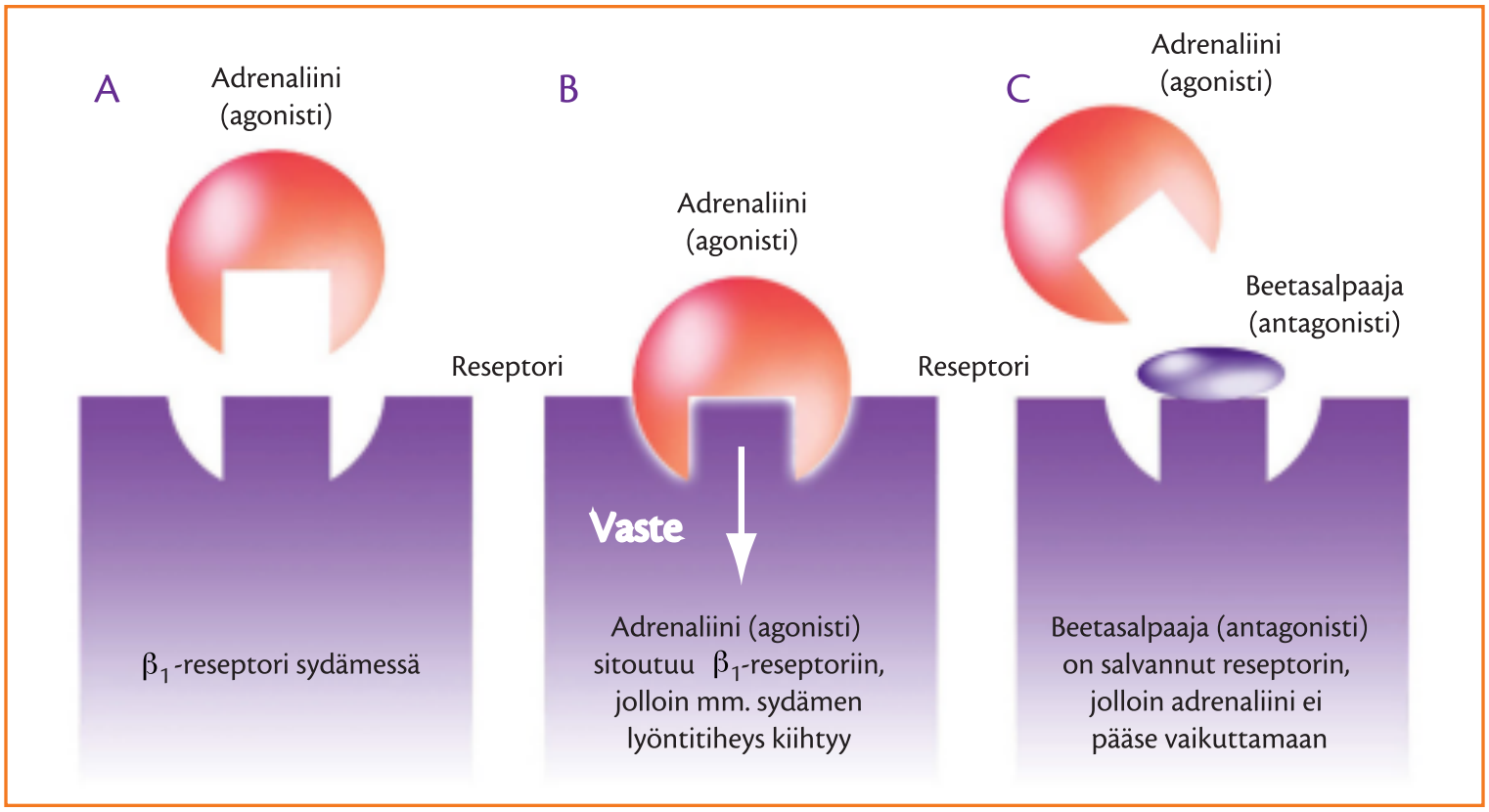
Kohdemolekyylit ovat elimistön luonnollista toimintaa varten. Ne tunnistavat ja sitovat solun toimintaa sääteleviä välittäjäaineita, hormoneja ja paikallisia tekijöitä. Hermoimpulssi siirtyy näiden kemiallisten välittäjäaineiden avulla hermosolusta toiseen, saaden aikaan kullekin aineelle tyypillisen biokemiallisen tai fysiologisen muutoksen. Samalla tavalla lääkeaine vaikuttaa kohdesoluun josta seuraa esimerkiksi lihaksen rentoutuminen, verisuonen supistuminen tai rauhasen erityksen lisääntyminen.

Elimistön välittäjäaineita.

Välittäjäaine	Vaikutuksia ja esimerkkejä lääkeaineista, joilla välittäjäaineen vaikutuksiin voidaan vaikuttaa
Keskushermoston välittäjäaineita	
Adrenaliini ja noradrenaliini	– Sympaattisen hermoston välittäjäaine – Elimistön aktivaatio – *Adrenaliini* elvytyksessä lisäämään sydämen toimintakykyä
Asetyyli-koliini	– Välittäjäaineena autonomisessa hermostossa – Tärkeä mm. vireystilan ja tarkkaavaisuuden säätelyssä sekä muistissa ja oppimisessa – Alzheimerin tautilääkkeet asetyylikoliini-vajaukseen
Dopamiini	– Parkinsoninlääkkeet dopamiinin vajaukseen – Neuroleptien antipsykoottiset vaikutukset
GABA (gamma-aminovoi-happo) ja glysiini	– Aivojen eksitoivia eli kiihottavia välittäjäaineita – Vaikutuksia voidaan tehostaa tai heikentää lääkeaineilla, kuten bentsodiatsepiinit ja jotkin epilepsialääkkeet
Glutamaatti ja aspartaatti	– Aivojen inhiboivia eli estäviä välittäjäaineita – Alzheimerin tautilääke *memantiini* estää vaikutusta
Serotoniini (5-HT eli 5-hydroksi-tryptamiini)	– Osallistuu mm. uni-valverytmien, ruumiin-lämmön, verenpaineen, kivuntunnon säätelyyn sekä vaikuttaa emootiohin ja mielialaan – Masennuslääkkeet, kipulääke *tramadoli*, migreenilääke *sumatriptaani*
Neuropeptidejä*	
Endorfiinit	– Kivuntunnon säätely – Vahvat opiaatti-kipulääkkeet
Neuro-peptidi Y (NPY)	– Toimii hermostossa, sydän- ja aivoveren-kiertoelimistössä, immuunijärjestelmässä, rauhaserityksessä – *Insuliini* säätelee NPY-neuroneita
Oksitosiini	– Vaikuttaa kohdun lihaksiin ja rintarauhasiin
Somatostatiini	– Kasvuhormoni
Vasopressiini	– Antidiureettinen hormoni (ADH)

* Hermokudoksesta löytyneitä biologisesti aktiivia peptidejä

Välittäjäaine	Vaikutuksia ja esimerkkejä lääkeaineista, joilla välittäjäaineen vaikutuksiin voidaan vaikuttaa
Paikallisia välittäjäaineita	
Histamiini	– Allergisen reaktion välittäaine
Bradykiniini	– Aktivoituu kudosvauriossa, virusinfektiossa ja allergiassa reaktiossa, laskee veren-painetta, laajentaa verisuonia, lisää suonten läpäisevyyttä, supistaa sileää lihasta – ACE:n estäjien verenpainetta laskeva vaikutus perustuu osin bradykiniinin määrän lisääntymiseen
Eikosanoidit: 1. Prostanoidit: – prostaglan-diini, – prostasyk-liini ja – trombok-saani 2. Leuko-trieenit	– Aktivoituu tulehduksessa aiheuttaen turvotusta, kuumotusta ja punoitusta, vaikutuksia verisuonten supistuvuuteen ja verihiutaleiden tarttumiskykyyn eli aggregaatioon, kuumeen välittäjäaine – Tulehduskipulääkkeet estävät prostanoidien vaikutusta, glukokortikoidit estävät prostanoidien ja leukotrieenien vaikutuksia, leukotrieenireseptorien salpaajat ovat allergia- ja astmalääkkeitä
Substanssi P ja neurokiniinit	– Säätelevät sileän lihaksen tonusta, ruoansulatuskanavan eritystoimintaa sekä immuunivastetta
Sytokiinit (interleukiinit)	– Säätelevät tulehdusreaktioita ja immuunivastetta – Osa sytokiineista rauhoittaa ja osa voimistaa tulehdusta – Glukokortikoidit, reumalääkkeet, elimistön hylkimisreaktioissa ja syövän hoidossa käytettävät lääkeaineet
Typpioksidi	– Säätelee verisuonten jänteyttä eli tonusta, verihiutaleiden aggregaatiota ja immuni-vastetta – Nitraatit ja impotenssilääkkeet vapauttavat typpioksidia laajentaen verisuonia
Verihiutaleita aktivoiva tekijä (PAF eli platelet activating factor)	– Aktivoituu tulehduksessa aiheuttaen turvotusta, kuumotusta ja punoitusta, säätelee mm. leukosyyttien, verihiutaleiden ja sileän lihaksen toimintaa, laajentaa verisuonia – Glukokortikoidit hillitsevät vaikutusta



Agonistin ja antagonistin sitoutuminen reseptoriin (Nurminen 2011).

Reseptorit toimivat elimistön omien aineiden ja lääkeaineiden sitoutumispaikkoina. Suuri osa lääkeaineista vaikuttaa erilaisten reseptorien kautta. Lääkeaineen kiinnittyminen reseptoriin saa aikaan solun aktivoitumisen. Reseptorinen aktivoituminen voi johtaa lääkeainevasteeseen monella eri mekanismilla. Aktivoitumisen seuraus riippuu siitä, toimiiko lääke agonistina tai antagonistina. Lääkeaine voi sitoutua yhteen tai useampaan reseptoriin. Mekanismia voi kuvata avain-lukkoperiaatteella, jossa lääkeaine toimii avaimena ja lukko reseptorina.

Agonistiksi kutsutaan reseptoriin sitoutunutta ja elimistön omien aineiden tavalla toimivaa lääkeainetta.

Antagonistiksi puolestaan kutsutaan lääkeainetta, joka sitoutuessaan reseptoriin estää elimistön oman aineen tai lääkeaineen vaikutuksen.

Esimerkiksi supistuneita hengitysteitä avaava *salbutamoli* (agonisti), sitoutuu beeta$_2$ (β_2) -reseptoreihin ja saa aikaan elimistön oman keuhkoputkia laajentavan aineen, *adrenaliinin*, kaltaisen vaikutuksen. Myös beetasalpaajat (antagonisti) sitoutuvat reseptoriin, mutta ne eivät saa aikaan vaikutusta vaan estävät elimistössä muutoin tapahtuvan reaktion.

Esimerkiksi allergisessa reaktiossa elimistössä vapautuu histamiinia (agonisti), joka sitoutuessaan H_1-reseptoreihin saa aikaan allergisen reaktion oireet. Myös H_1-salpaaja (antagonisti) eli antihistamiini sitoutuu H_1-reseptoriin, mutta se ei saa aikaan histamiinin kaltaista reaktiota vaan estää elimistössä olevan histamiinin sitoutumisen kyseiseen reseptoriin ja siten allergisen reaktion oireet.

Reseptoreille tyypillisiä ominaisuuksia ovat

- sensitiivisyys eli herkkyys: pieni stimulaatio saa aikaan suuren vasteen. Reseptorien herkkyys lääkeaineelle voi muuttua, kun lääkkeitä käytetään pitkään. Tämä voi johtaa siihen, että annosta joudutaan suurentamaan tai pienentämään.

- spesifisyys eli yksityiskohtaisuus: lääkeaine sitoutuu tiettyihin reseptorin kohtiin. Lääkeaineessa tapahtuvat muutokset voivat muuttaa reseptoriin sitoutumista ja siten vaikutusta.
- selektiivisyys eli valikoivuus: lääkeaineen kyky aiheuttaa haluttu vaikutus eli terapeuttinen vaste annoksilla, jotka eivät aiheuta ei-toivottuja eli toksisia vaikutuksia. Selektiivinen lääkeaine vaikuttaa mahdollisimman hyvin vain haluttuun elimistön kohtaan tai toimintaan.
- saturaatio eli kyllästyneisyys: reseptoripaikkoja on rajallisesti, joten ne voivat täyttä, jolloin lääkeainemäärän suurentaminen ei voimista vaikutusta.

Ionikanavareseptorit säätelevät ionien kulkua solukalvojen läpi. Ionikanavareseptorien kautta

Esimerkkejä reseptoreista sekä niiden agonisteista ja antagonisteista.

Reseptorityyppi	Alatyyppi	Kohdekudos	Agonisti	Antagonisti
Kolinergiset-reseptorit	Muskariini (M)	Parasympaattinen hermosto: Sydänlihas Sileä lihas** Rauhaset Sukuelimet	Asetyylikoliini* (M) *Pilokarpiini* (M)	*Atropiini* (M) *Orfenadiini* (M) *Skopolamiini* (M)
	Nikotiini (N)	Poikkijuovainen lihas	Asetyylikoliini* (N) *Nikotiini* (N)	Hermoliitosta salpaava *Tubokurariini* (N)
Adrenergiset-reseptorit	Alfa (α) 1 ja 2	Sympaattinen hermosto: Verisuonet Keskushermosto	*Adrenaliini* (α ja β) Noradrenaliini* (α ja β) *Fenyyliefriini* (α1) *Klonidiini* (α2)	*Pratsosiini* (α1) *Fentolamiini* (α1/α2) *Metoprololi* (β1) *Propranololi* (β1/β2)
	Beeta (β) 1 ja 2	Sydän Keskushermosto Sileä lihas*	*Dobutamiini* (β1) *Salbutamoli* (β2)	
Dopamiini-reseptorit	Useita	Keskushermosto Munuaiset	Dopamiini* *Bromokriptiini* (1)	*Klooripromatsiini* *Haloperidoli* *Metoklopramidi*
Histamiini-reseptorit	H1	Sileä lihas**	Histamiini*	Antihistamiinit kuten *setiritsiini*
	H2	Maha	Histamiini*	H2-salpaajat kuten *ranitidiini*
Opiaatti-reseptorit	Useita	Keskushermosto Verisuonten sileä lihas Ruoansulatuskanava Sappitiet	Endorfiini* *Morfiini* *Buprenorfiini* *Oksikodoni*	*Naloksoni* *Naltreksoni*
Serotoniini-reseptorit (5-HT)	Useita	Keskushermosto Verisuonten sileä lihas	5-hydroksitryptamiini eli serotoniini*	*Metysergidi* *Sumatriptaani*
GABA***-reseptorit	GABA	Keskushermosto	Gamma-aminovoihappo*	*Bikukulliini* *Flumatseniili*
Glutamaatti-reseptorit	NMDA	Keskushermosto	Glutamaatti*	*Memantiini* *Ketamiini*
Insuliinireseptorit		Haima	*Insuliini**	Ei tunneta
Estrogeenireseptorit		Sukuelimet	*Etyyliestradioli*	*Tamoksifeeni*
Progesteronireseptorit		Sukuelimet	*Noretisteroni*	*Danatsoli*

* elimistön omia aineita
** keuhkot, verisuonet, ruoansulatuskanava
*** GABA, gamma-aminovoihappo

vaikuttavat esimerkiksi paikallispuudutteet, kalsiumkanavan salpaajat ja bentsodiatsepiinit. Kun lääkeaine sitoutuu reseptoriin, vaste syntyy millisekunneissa.

G-proteiinikytkentäisten reseptorien kautta välittyvät muun muassa *adrenaliinin* ja *dopamiinin* vaikutukset ja vaste tulee sekuntien tai minuuttien päästä. Entsyymireseptorien kautta välittyy esimerkiksi *insuliinin* vaikutus. Näiden reseptorien kautta välittyvä vaste tulee minuuteissa tai tunneissa.

Tumareseptorien vaste syntyy hitaimmin: tuntien tai vuorokausien aikana. Tumareseptorien kautta välittyy muun muassa *progesteronin*, *estrogeeniin* ja glukokortikoidien vaikutus.

ESIMERKKI

Lääkeaineen sitoutuminen reseptoriin

Voimakas kipulääke *morfiini* (esim. Dolcontin®) on agonisti. Se sitoutuu reseptoreihin, jotka saavat aikaan kivun lievittymisen. Morfiinimyrkytyksissä antidoottina eli vasta-aineena (myrkytyslääkkeenä) käytetään *naloksonia* (Naloxon®). Se sitoutuu samoihin reseptoreihin morfiinin kanssa, mutta toimii antagonistina eli estää morfiinin vaikutuksia.

Lääkeaineet voivat vaikuttaa myös **entsyymeihin** estämällä tai aktivoimalla niiden toimintaa. Esimerkiksi kipulääkkeenä käytettävä *asetyylisalisyylihappo* estää syklo-oksigenaasientsyymin toimintaa, jolloin kudosten kipua ja turvotusta aiheuttavien välittäjäaineiden muodostuminen ja veren hyytyminen estyvät.

Osa lääkeaineista estää elimistön solukalvoissa olevien **kuljetusproteiinien** toimintaa ja muuttaa siten solujen toimintaa. Näin vaikuttaa esimerkiksi mahahappolääkkeenä käytettävä *omepratsoli*, joka vaikuttaa H^+,K^+-ATPaasiin eli niin sanottuun protonipumppuun estämällä sen toimintaa, minkä seurauksena mahan happamuus vähenee.

Sydämen vajaatoiminnassa käytettävä *furosemidi* aiheuttaa diureesin vaikuttamalla Na^+,K^+,$2Cl^-$-kuljetusproteiiniin.

Esimerkkejä entsyymien ja kuljetusproteiinien toimintaa estävistä lääkeaineista.

Entsyymi	**Entsyymin toimintaa estävä lääkeaine**
Asetyylikoliiniesteraasi	*Neostigmiini*
Syklo-oksigenaasi	*Asetyylisalisyylihappo*
Ksantiinioksidaasi	*Allopurinoli*
Angiotensiiniä konvertoiva entsyymi (ACE)	*Kaptopriili*
Hiilihappoanhydraasi	*Asetatsoliamidi*
HMG-CoA-reduktaasi	*Simvastatiini*
Dopadekarboksylaasi	*Karbidopa*
Moniamiinioksidaasi A	*Moklobemidi*
Moniamiinioksidaasi B	*Selegiliini*
Dihydrofolaattireduktaasi	*Trimetopriimi* ja *metotreksaatti*
Kuljetusproteiini (transportteri)	**Kuljetusproteiinin toimintaa estävä lääkeaine**
Noradrenaliinikuljettaja (hermopäätteissä)	Trisykliset masennuslääkkeet (*mm. amitriptyliini*)
Serotoniinikuljettaja	*Sitalopraami*
Natriumpumppu (Na^+, K^+ -ATPaasi)	*Digoksiini*
Protonipumppu (H^+, K^+ -ATPaasi)	*Omepratsoli*
Na^+, K^+ $2Cl^-$ -kuljettaja	*Furosemidi*
Heikkojen happojen kuljetusproteiini (munuaistiehyissä)	*Probenesidi*

Lisäksi on suhteellisen harva joukko lääkeaineita, joilla on **epäspesifinen vaikutusmekanismi**. Tällaisia lääkeaineita ovat esimerkiksi

- yleisanesteetit, joiden vaikutusmekanismi perustuu niiden rasvaliukoisuuteen
- *mannitoli*, jonka laksatiivinen vaikutus perustuu osmoottiseen imuvaikutukseen
- antasidit, jotka neutraloivat mahan happamuutta
- lääkehiili, joka absorboi lähes kaikkia lääkeaineita.

ESIMERKKI

Lääkkeen farmakodynamiikka

Glyseryylitrinitraatti (esim. Nitromex®) on sepelvaltimotaudin oireisiin käytettävä lääke, joka imeytyy nopeasti suun limakalvoilta. *Glyseryylinitraatti* relaksoi eli rentouttaa elimistön sileitä lihaksia. Sen päävaikutuskohta on verisuonten sileä lihas, mutta se vaikuttaa myös muihin sileisiin lihaksiin keuhkoputkissa, ruoansulatuskanavassa, virtsanjohtimissa ja kohdussa.

Pienet glyseryylitrinitraattipitoisuudet laajentavat voimakkaammin laskimoiden kuin valtimoiden sileää lihasta. Laskimoiden laajenemisen seurauksena veren paluu laskimoita myöten sydämeen vähenee, jolloin sydämen kammioiden lepovaiheen paine ja tilavuus pienenevät. Sydämen lyöntitiheys lisääntyy tai pysyy muuttumattomana. Kasvojen, niskan ja kaulan alueen valtimot voivat laajentua, mikä aiheuttaa punastumista. Aivokalvojen valtimot taas voivat laajentua, mikä aiheuttaa päänsärkyä.

Suuria annoksia käytettäessä sekä laskimot että valtimot laajenevat, jolloin systolinen ja diastolinen verenpaine laskevat ja sydämen minuutissa pumppaama verimäärä pienenee. Suuret glyseryylitrinitraattiannokset voivat aiheuttaa matalaa verenpainetta.

Jos glyseryylitrinitraatia käytetään jatkuvasti, lääkkeen rintakipua lievittävää vaikutusta kohtaan voi kehittyä toleranssi. Suuret annokset aiheuttavat toleranssin nopeammin kuin pienet.

Autonomisen hermoston kautta välittyvät vaikutukset

Lääkeaineiden vaikutuksien ymmärtämisen kannalta on tärkeää tietää, miten elimistön omat säätelyjärjestelmät toimivat. Tahdosta riippumaton **autonominen hermosto** säätelee pääasiassa

- verisuonten, suoliston ja virtsateiden alueen sileitä lihaksia
- sydämen sykettä
- eräiden rauhasten ja aineenvaihdunnan toimintaa.

Autonomisen hermoston kautta vaikuttaa lukuisa joukko lääkeaineita, joten sen toiminnan pääpiirteiden muistaminen auttaa hahmottamaan sen kautta vaikuttavien lääkeaineiden vaikutuksia ja haittavaikutuksia.

Autonominen hermosto jakautuu kahteen osaan: sympaattiseen ja parasympaattiseen hermostoon. Tilanteen mukaan vallalla on joko sympaattinen tai parasympaattinen hermosto. Vaikutukset välittyvät reseptorien kautta.

Sympaattinen hermosto (adrenerginen järjestelmä) on vallalla stressi-, pako- tai hyökkäystilanteessa, jolloin sympaattisen hermoston toimintoihin vaikuttava adrenaliini saa aikaan muun muassa sydämen toiminnan kiihtymisen ja ruoansulatuselinten toiminnan rauhoittumisen. Sympaattisen hermoston toimintaan vaikuttavat lääkeaineet, jotka sitoutuvat alfa (α)- ja beeta (β) -reseptoreihin. Sympaattisen hermoston välittäjäaine on adrenaliini.

Silmät:
– mustuaisten laajentuminen

Keskushermosto:
– aktiivisuus ↑
– valppaus ↑

Keuhkoputket:
– laajentuminen

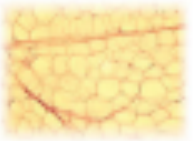
Maksa:
– glukoosin vapautuminen
– glykogenolyysi *

Ruoansulatuskanava:
– supistusaallot ↓
– sulkijalihaksen jänteys ↑
– verenvirtaus ↓

Sylki:
– eritys ↓
– viskositeetti ↑

Sydän:
– syke ↑
– supistusvoima ↑
– verenpaine ↑

Rasvakudos:
– rasvojen pilkkoutuminen
– rasvahappojen vapautuminen



Virtsarakko:
– virtsaaminen vaikeutuu

Luurankolihakset:
– verenvirtaus ↑
– glykogenolyysi

* maksan ja lihasten varastohiilihydraatin (glykogeeni) pilkkoutuminen glukoosiksi

Sympaattisen eli adrenergisen järjestelmän aktivaation vaikutuksia elimistössä.

Sympaattisen hermoston tavoin vaikuttavia lääkeaineita (adrenergisia lääkeaineita eli sympatomimeetteja):

- anafylaktisissa reaktioissa käytettävä *adrenaliini* keuhkoputkia avaavat lääkkeet, kuten *salbutamoli, terbutaliini* ja *fenoteroli*
- yskää ja nenän tukkoisuutta helpottava *efedriini*
- sydämen supistusvoimaa lisäävät lääkkeet, kuten *dobutamiini*
- mydriaatti eli silmän mustuaista laajentava *fenyylefriini*.

Antiadrenergiset lääkeaineet eli sympatolyytit estävät sympaattisen hermoston toimintaa. Niitä ovat

- eturauhasen hyvänlaatuisen liikakasvun hoidossa käytettävät alfasalpaajat, esimerkiksi *tamsulosiini, alfutsosiini* ja *pratsosiini*
- korkean verenpaineen hoidossa käytettävät alfasalpaajat, esimerkiksi *pratsosiini, klonidiini* ja *moksonidiini*
- korkean verenpaineen hoidossa käytettävät beetasalpaajat, esimerkiksi *karvediloli, propranololi, timololi, atenololi ja metoprololi.*

ESIMERKKI

Sympaattiseen hermostoon vaikuttavia lääkeaineita

Adrenaliini saa aikaan **sympaattisen hermoston aktivaation**. Adrenaliinia käytetään ensihoidossa sydänpysähdyksen ja anafylaktisen reaktion hoidossa:

- Adrenaliini imeytyy kudoksesta verenkiertoon ja kulkeutuu verenkierron mukana sydämeen.
- Sydänlihassolussa adrenaliini sitoutuu kohdesoluihin ja saa aikaan sydämen supistusvoiman ja lyöntitiheyden lisääntymisen.
- Keuhkoputkissa adrenaliini saa aikaan lihaksiston relaksoitumisen.
- Haittavaikutuksina on muun muassa sydämentykytystä, vapinaa ja ihon verenvirtauksen heikkenemistä, joka aiheuttaa raajojen kylmyyttä.

Verenpainelääkkeenä käytettävällä beetasalpaajalla, kuten *propranololilla*, on **sympaattisen hermoston toiminnalle vastakkaisia vaikutuksia:**

- Verenkiertoon päässyt propranololi jakautuu elimistöön, sitoutuu beetareseptoreihin ja estää siten adrenaliinin vaikutusta sydämessä, keuhkoissa ja verisuonissa.
- Toivottuna vaikutuksena sydänlihaksen lyöntitiheys ja supistuvuus vähenevät.
- Sympaattisen hermoston toimintaa estävän vaikutuksensa vuoksi propranololin haittavaikutuksena on muun muassa keuhkoputkien sileiden lihasten supistuminen, joka aiheuttaa astmapotilaille hengenahdistusta.

1. *Dobutamiini* on adrenerginen lääkeaine eli alfa- ja beetareseptoriagonisti. Sitä annetaan sydämen vajaatoiminnassa ja vaikeassa hypotensiossa (matala verenpaine), esimerkiksi voimakkaan verenhukan aiheuttamassa sokkitilanteissa. Lääke annetaan laskimoon. Se suurentaa sydämen sykettä, vahvistaa sydämen supistusvoimaa ja nostaa verenpainetta.

a) Tarkastele edellä olevaa kuvaa ja pohdi, millaisia muita vaikutuksia dobutamiini voi aiheuttaa potilaalle?

b) Mitä haittavaikutuksia näistä vaikutuksista voi olla lääkettä saavalle potilaalle?

2. *Tamsulosiini* on alfareseptorin salpaaja. Sitä käytetään tabletteina miehillä eturauhasen liikakasvussa helpottamaan virtsaamista.

a) Millaisia muita vaikutuksia se voi aiheuttaa?

b) Voivatko vaikutukset olla haitallisia?

Parasympaattinen hermosto (kolinerginen järjestelmä) on vallalla levossa. Tällöin verenkierron toiminta rauhoittuu ja ruoansulatustoiminta kiihtyy. Parasympaattisen hermoston toimintaan vaikuttavat muskariini (M)- ja nikotiini (N) -reseptoreiden kautta välittyvät lääkeaineiden vaikutukset. Parasympaattisen hermoston välittäjäaine on asetyylikoliini.

Silmät:
– mustuaisten supistuminen
– mukauttajalihaksen supistuminen

Keuhkoputket:
– supistuminen ↑

Ruoansulatuskanava:
– eritys ↑
– supistusaallot ↑
– sulkijalihaksen jänteys ↓

Sylki:
– eritys ↑
– vetisyys ↑

Sydän:
– syke ↓
– verenpainen ↓

Virtsarakko:
– virtsaaminen helpottuu

Parasympaattisen eli kolinergisen järjestelmän aktivaation vaikutuksia elimistössä.

Parasympaattisen hermoston tavoin vaikuttavia lääkeaineita (kolinergisia lääkeaineita eli parasympatomimeetteja):

– silmän mustuaista supistavat (glaukooman hoidossa) *pilokarpiini* ja *karbakoliini*
– suolen motiliteettia lisäävä *pyridostigmiini*
– syljen eritystä lisäävä *pilokarpiini.*

Antikolinergit eli parasympatolyytit estävät parasympaattisen hermoston toimintaa. Niitä ovat

– mydriaatit eli silmän mustuaisen laajentajat *atropiini, tropikamidi ja syklopentolaatti*
– pahoinvointilääke *skopolamiini*
– virtsarakon lihasta relaksoivat (virtsainkontinenssiin) *oksibutiniini* ja *trospiumi*
– ruoansulatuskanavan spasmien eli kouristusten hoitoon käytettävät *klidiini, glykopyrroni, hyoskiini* ja *metamitsoli*
– luurankolihasten spasmeihin käytettävä *orfenadriini*
– parkinsonismin oireisiin (vapina ja jäykkyys) käytettävä *biperideeni*
– keuhkoahtaumataudissa keuhkoputkien laajentamiseen käytettävät *ipratropium* ja *tiopropium*.

ESIMERKKI

Parasympaattiseen hermostoon vaikuttavia lääkeaineita

Vaikeasta suun kuivuudesta kärsiville – esimerkiksi suun ja nielun alueen sädehoitoa saaneille – potilaille käytetään **kolinergisesti** eli **parasympaattisen hermoston tavoin** vaikuttavaa *pilokarpiinia* tabletteina. Pilokarpiini vaikuttaa seuraavasti:

- Suun kautta otettu pilokarpiinin imeytyy nopeasti ruoansulatuskanavasta ja jakautuu elimistöön.
- Pilokarpiini saa aikaan sylkirauhasissa toivotun kolinergisen vaikutuksen, jonka seurauksena syljeneritys lisääntyy. Vaikutus on havaittavissa 20 minuutissa, ja se kestää 3–5 tuntia.
- Haittavaikutukset johtuvat kolinergisen stimulaation lisääntymisestä ruoansulatuskanavassa, virtsateissä, keuhkoissa ja silmissä. Haittoja ovat ripuli, oksentelu, tihentynyt virtsaamistarve, keuhkojen lisääntynyt limaneritys, silmäkipu, näön hämärtyminen ja kyynelvuoto.

Virtsanpidätyskyvyttömyyteen käytetään **antikolinergejä** eli lääkkeitä, jotka aiheuttavat **parasympaattiselle hermostolle vastakkaisia vaikutuksia**, kuten *oksibutiniinia*:

- Verenkiertoon päässyt oksibutiniini jakautuu elimistöön ja estää parasympaattisen hermoston toimintaa.
- Sen ansiosta rakon sulkijalihas supistuu ja virtsainkontinenssi helpottaa.
- Oksibutiniinin antikolinergiset vaikutukset ilmenevät myös ei-toivotuissa kohteissa. Sen vaikutuksesta syljeneritys vähenee, suu kuivuu ja ruoansulatuskanavan liikkuvuus vähenee, mistä seuraa ummetusta. Lisäksi esiintyy sydämen tiheälyöntisyyttä ja sekavuutta.

Tarkastelle edellä olevaa kuvaa parasympaattisen hermoston toiminnasta.

a) Millaisiin sairauksiin tai oireisiin antikolinergisten lääkkeiden vaikutuksia voitaisiin käyttää?

b) Millaisia haittoja näillä lääkkeillä voisi olla?

Lääkeaineen vaste

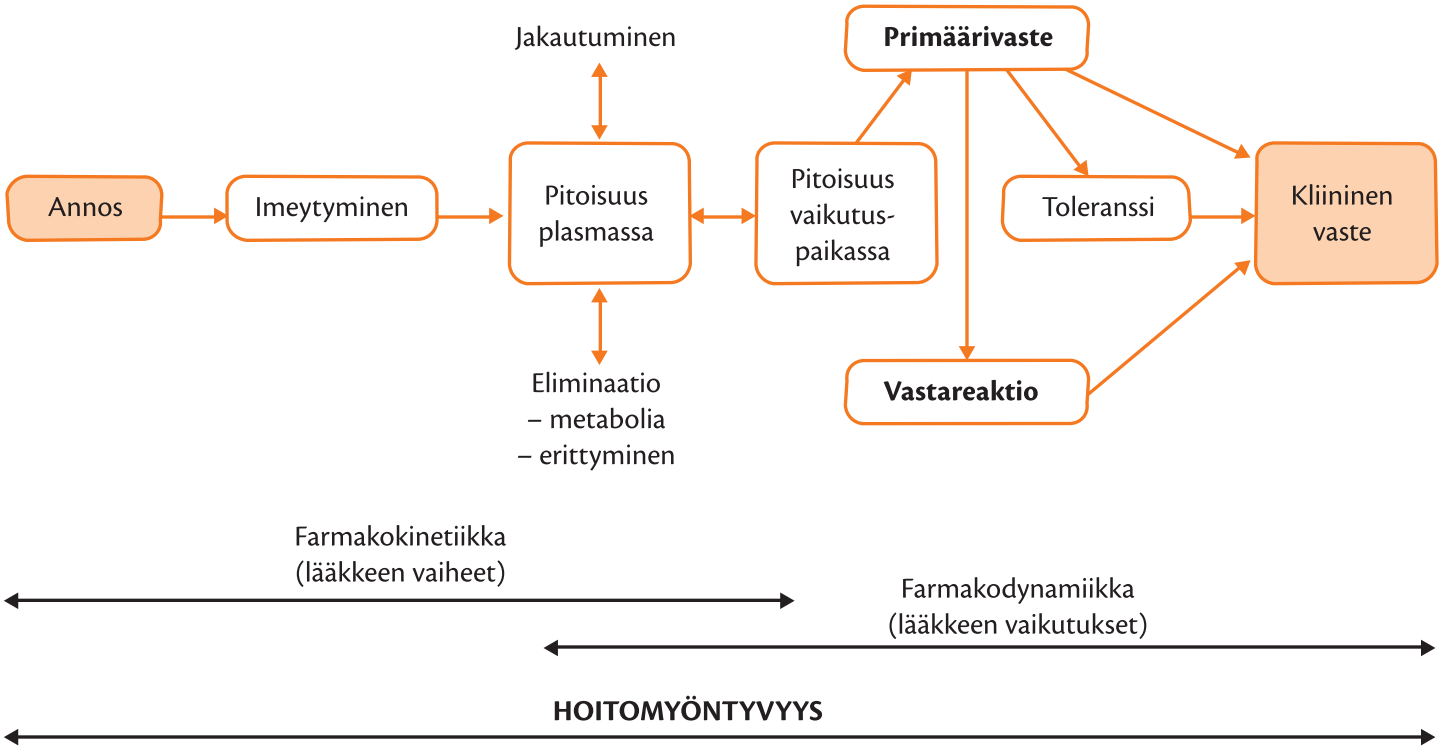
Lääkeaineen vasteella tarkoitetaan elimistön, elimen, kudoksen tai solun reaktiota lääkeaineeseen.

Lääkeaineen teho kuvaa lääkkeestä saadun vasteen suuruutta.

Lääkeaineella saadun vasteen suuruus riippuu siitä, miten suuri pitoisuus lääkeainetta saadaan vaikutuspaikkaan. Tähän vaikuttavat monet farmakokineettiset tekijät. Myös lääkeannoksen suuruus ja antoväli vaikuttavat siihen, millainen lääkeainepitoisuus vaikutuspaikkaan saadaan.

Lääkeaine saa aikaan elimistössä **primaarivasteen**, jota elimistö voi pyrkiä kompensoimaan reaktiolla. Esimerkiksi verenpainelääkkeen primaarivaste on verenpaineen aleneminen. Jos verenpaine laskee kovin nopeasti, elimistö pyrkii kompensoimaan verenpaineen laskua refleksinomaisesti lisäämällä sydämen supistustiheyttä. Potilas voi tuntea tämän sydämen tiheälyöntisyyden eli takykardian epämiellyttävänä.

Joillekin lääkeaineille kehittyy **toleranssi**. Tällöin lääkettä tarvitaan yhä suurempia annoksia toivotun vasteen saavuttamiseksi. Toleranssi kehittyy esimerkiksi opiaateille ja ahdistusta lievittäville bentsodiatsepiineille. Toleranssi häviää, kun lääkkeen käyttö lopetetaan.



Lääkeaineannoksen ja kliinisen vasteen välillä on useita vaiheita.

Resistenssi tarkoittaa vastustuskykyä, kuten mikrobin tai elimistön vastustuskykyä lääkkeelle. Mikrobi voi tulla vastustuskykyiseksi mikrobilääkkeelle, jolloin kyseisellä lääkkeellä ei saada enää vaikutusta. Jotkut potilaat ovat resistenttejä veren hyytymistä estävälle *varfariinille*. Tällöin potilaalle saatetaan joutua antamaan normaaliannokseen nähden 5–20-kertainen annos.

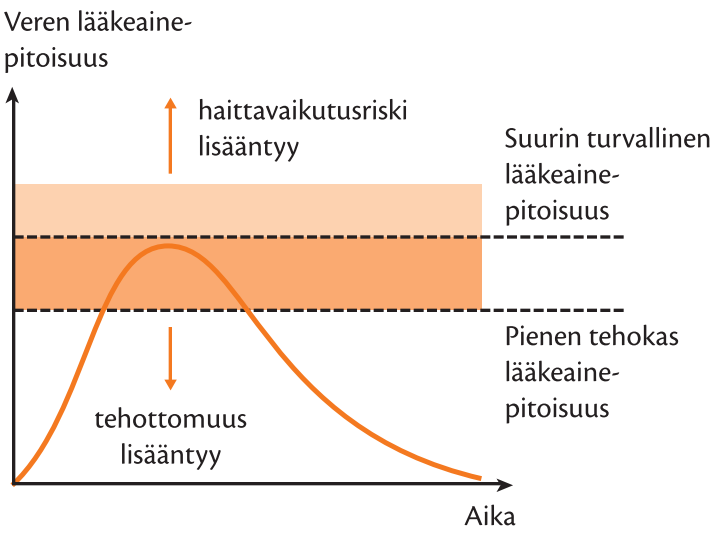
Seuraavissa luvuissa käsitellään edelleen lääkeaineen kliiniseen vasteeseen vaikuttavia tekijöitä, kuten lääkehoidon aikana käytettäviä muita lääkkeitä, ravintoa (juoma ja ruoka), alkoholia, ikää ja erilaisia sairauksia.

Turvallinen lääkeaine vaikuttaa mahdollisimman tarkasti vain haluttuun elimistön kohtaan tai toimintaan. Käytännössä lääkeaineet hyvin harvoin vaikuttavat vain yhteen toimintaan: yleensä niiden vaikutus näkyy kaikissa niissä kudoksissa, joissa on kyseisiä kohdemolekyylejä kuten reseptoreita. Tämä johtaa ei-toivottujen vaikutusten esiintymiseen. Haittavaikutusten riski lisääntyy annosta suurennettaessa. Haittavaikutusten riski lisääntyy myös, jos lääkeaine vaikuttaa laajasti ja vieläpä elimistölle välttämättömään toimintaan.

Terapeuttisella leveydellä (terapeuttisella ikkunalla) tarkoitetaan suurimman turvallisen ja pienimmän tehoavan hoitoannoksen välistä eroa.

Jos lääkeaineen terapeuttinen leveys on kapea, pienimmän tehoavan hoitoannoksen ja suurimman turvallisen annoksen välinen alue on pieni. Melko pieni muutos tällaisten lääkeaineiden farmakokinetiikassa voi johtaa haittoihin tai lääkkeen tehottomuuteen. Itsehoitoon myytävillä lääkeaineilla, kuten kivun hoitoon käytettävällä *ibuprofeenilla*, on laaja terapeuttinen leveys. Kapea terapeuttinen leveys on esimerkiksi

- veren hyytymistä estävällä *varfariinilla*
- sydänlääke *digoksiinilla*
- epilepsialääke *fenytoiinilla*
- astmalääke *teofylliinillä*
- kaksisuuntaisen mielialahäiriön hoitoon käytettävällä *litiumilla*.



Lääkeaineen terapeuttinen leveys.

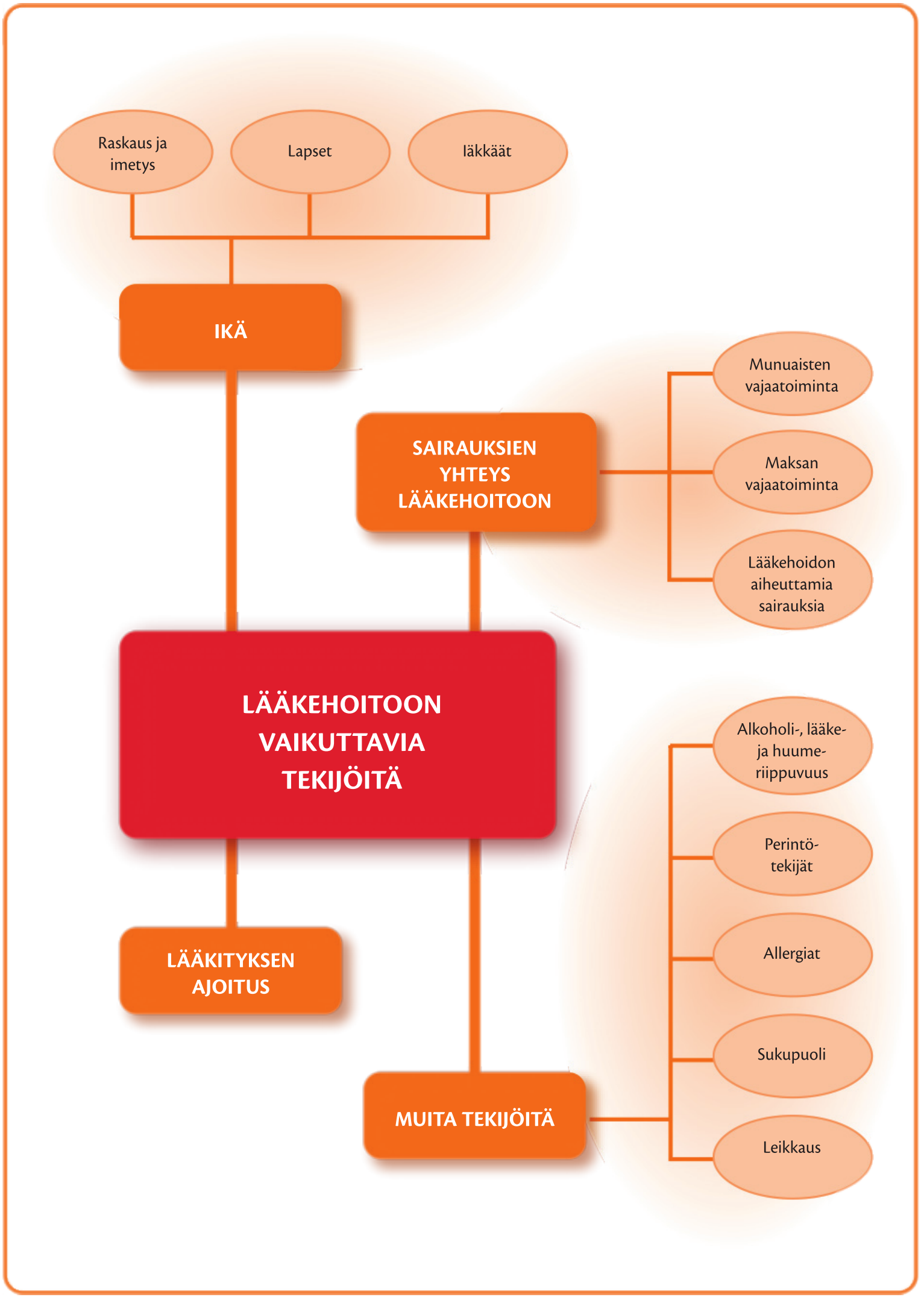
Kaksi lääkeainetta voi olla yhtä tehokkaita, jolloin niillä saadaan yhtä suuri lääkevaste. Niiden voimakkuus saattaa kuitenkin olla erilainen. Esimerkiksi kivun hoidossa käytettävä *ibuprofeeni* ja *ketoprofeeni* ovat yhtä tehokkaita eli ne poistavat kivun yhtä hyvin. Ketoprofeeni on kuitenkin voimakkaampi lääkeaine, sillä sitä tarvitaan vain 25 milligrammaa, kun ibuprofeenia tarvitaan 200 milligrammaa. Voimakkaampaa yhdistettä siis tarvitaan ainemäärältään (esim. milligrammoina) vähemmän.

Plasebo eli **lumelääke** on aine, joka ei sisällä farmakologisesti vaikuttavia aineita. Lumelääkettä voidaan käyttää esimerkiksi vaikuttavan aineen vertailuaineena lääketutkimuksissa.

Myös farmakologisesti vaikuttavilla aineilla voi olla lumevaikutusta, joka perustuu potilaan odotuksiin ja muihin psykologisiin tekijöihin. Osa lääkkeiden vaikutuksesta perustuukin lumevaikutukseen, jota lisää luottamus lääkäriin ja usein lääkevalmisteeseen. Myös osa haittavaikutuksista perustuu lumevaikutukseen. Tätä ilmiötä kutsutaan **noseboilmiöksi**.

TIIVISTELMÄ

- Suurin osa lääkkeistä kulkeutuu vaikutuspaikkaansa verenkierron mukana.
- Farmakokinetiikka eli lääkkeiden vaiheet elimistössä koostuvat kolmesta päävaiheesta: lääkkeen imeytymisestä, jakautumisesta kudoksiin ja eliminoitumisesta.
- Lääkemuoto, lääkkeen ominaisuudet ja elimistön tila vaikuttavat lääkkeiden imeytymiseen.
- Ensikierron metabolia voi muuttaa niellyn lääkeaineen tehottomaksi.
- Jos lääkeaine ei itsessään ole farmakologisesti aktiivinen mutta se muuttuu maksassa aktiiviseksi tuotteeksi, sitä kutsutaan aihiolääkkeeksi.
- Biologinen hyötyosuus kuvaa sitä lääkeainemäärän osuutta, joka siirtyy vaikuttavassa muodossa verenkiertoon. Lääkeaineen hyväksikäytettävyyteen vaikuttaa myös se miten nopeasti tämä tapahtuu.
- Lääke poistuu elimistöstä eli eliminoituu metabolian eli aineenvaihdunnan ja erittymisen kautta. Metabolia tapahtuu maksan entsyymitoiminnan vaikutuksesta ja erittyminen munuaisissa.
- Metabolian vaikutuksesta lääkeaineet muuttuvat vähemmän rasvaliukoisiksi, jotta ne voivat poistua elimistöstä.
- Munuaiset ovat vesiliukoisten lääkeaineiden ja niiden aineenvaihduntatuotteiden tärkein poistumisreitti elimistöstä.
- Lääkkeen eliminaation puoliintumisaika (T½) on luonteenomainen piirre kullekin lääkeaineelle. Se kuvaa aikaa, jossa elimistön lääkeainepitoisuus pienenee puoleen.
- Eri antoreittejä käytettäessä saatetaan joutua käyttämään eri lääkeainemääriä.
- Lääkkeen vaste on elimistön, elimen tai solun reaktio lääkkeeseen.
- Sympaattisen hermoston toiminta on vallalla elimistön stressitilanteissa. Se saa aikaan muun muassa sydämen toiminnan kiihtymisen, ruoansulatuskanavan toiminnan heikkenemisen ja syljenerityksen vähenemisen.
- Parasympaattinen hermosto on vallalla levossa, ja sen vaikutuksesta sydämen sykетaajuus ja sykkeen voimakkuus vähenevät, ruoansulatuskanavan liikkuvuus paranee ja syljeneritys lisääntyy.


Raskaus ja imetys
Lapset
Iäkkäät
IKÄ
SAIRAUKSIEN YHTEYS LÄÄKEHOITOON
Munuaisten vajaatoiminta
Maksan vajaatoiminta
Lääkehoidon aiheuttamia sairauksia
LÄÄKEHOITOON VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ
Alkoholi-, lääke- ja huume-riippuvuus
Perintö-tekijät
Allergiat
Sukupuoli
Leikkaus
LÄÄKITYKSEN AJOITUS
MUITA TEKIJÖITÄ

6 Lääkehoitoon vaikuttavia tekijöitä

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- ymmärrät, miten ikä vaikuttaa lääkehoitoon
- tunnet raskauden- ja imetyksenaikaisen lääkkeiden käytön perusteet
- tiedät keskeisimpien sairauksien vaikutuksen lääkehoitoon
- ymmärrät lääkkeen oikean ottoajan merkityksen sairauksien lääkehoidossa
- osaat arvioida potilaan yksiköllisten ominaisuuksien vaikutuksia lääkehoidon seurannassa ja potilaan ohjauksessa.

Lääkehoitoon vaikuttavat monet yksilölliset tekijät, sillä ikä, raskaus ja sairaudet (esim. munuaisten tai maksan vajaatoiminta) voivat muuttaa lääkkeen vaikutusta tai vaikeuttaa lääkehoidon toteuttamista. Lääkehoito ei saa aiheuttaa toisen sairauden pahenemista tai ilmenemistä eikä olla sikiölle tai imeväiselle haitallista.

Tieto lääkehoitoon vaikuttavista tekijöistä auttaa ymmärtämään lääkehoidon moninaisuutta. Se auttaa ymmärtämään, miksei lääkehoito aina onnistu suunnitelmien mukaisesti ja mihin asioihin sairaanhoitajan pitää kiinnittää huomiota hoitaessaan ja ohjatessaan potilasta. Myös lääkehoidon vaikutusten seurannan kannalta on tärkeää tietää lääkehoitoon vaikuttavista tekijöistä.

Iän vaikutus lääkehoitoon

Ihmisen elimistön kyky käsitellä lääkeaineita ja herkkyys niiden vaikutuksille ja haittavaikutuksille vaihtelee elimistön kehityksen ja iän mukaan. Ihminen voi altistua lääkkeelle jo sikiöaikana, jolloin elimet vasta kehittyvät. Toisaalta elimistön ikääntyessä alkaa jälleen tapahtua muutoksia, jotka tulee ottaa huomioon lääkehoitoa toteutettaessa.

Raskaus ja imetys

Monet lääkkeet kulkeutuvat istukan läpi sikiöön. Lääkkeiden käyttö raskauden aikana vaatii aina varovaisuutta, sillä jotkin lääkkeet voivat vahingoittaa sikiötä. Joskus lääkehoito on kuitenkin tarpeellista ja jopa välttämätöntä myös raskausaikana, joten käytettävien lääkkeiden vaikutukset ja kulkeutuminen elimistössä on tärkeä tuntea.

Raskaus muuttaa elimistön toimintaa, joten lääkeaineiden käyttäytyminen elimistössä voi muuttua. Lääkeaineiden imeytymiseen vaikuttaa se, että raskausaikana mahan happamuus vähenee ja mahalaukun tyhjenemisnopeus ja ohutsuolen liikkuvuus hidastuvat. Myös verenkierto paranee ja sydämen minuuttitilavuus eli minuutissa pumppaama verimäärä suurenee. Lääkeaineiden jakautumiseen vaikuttavat

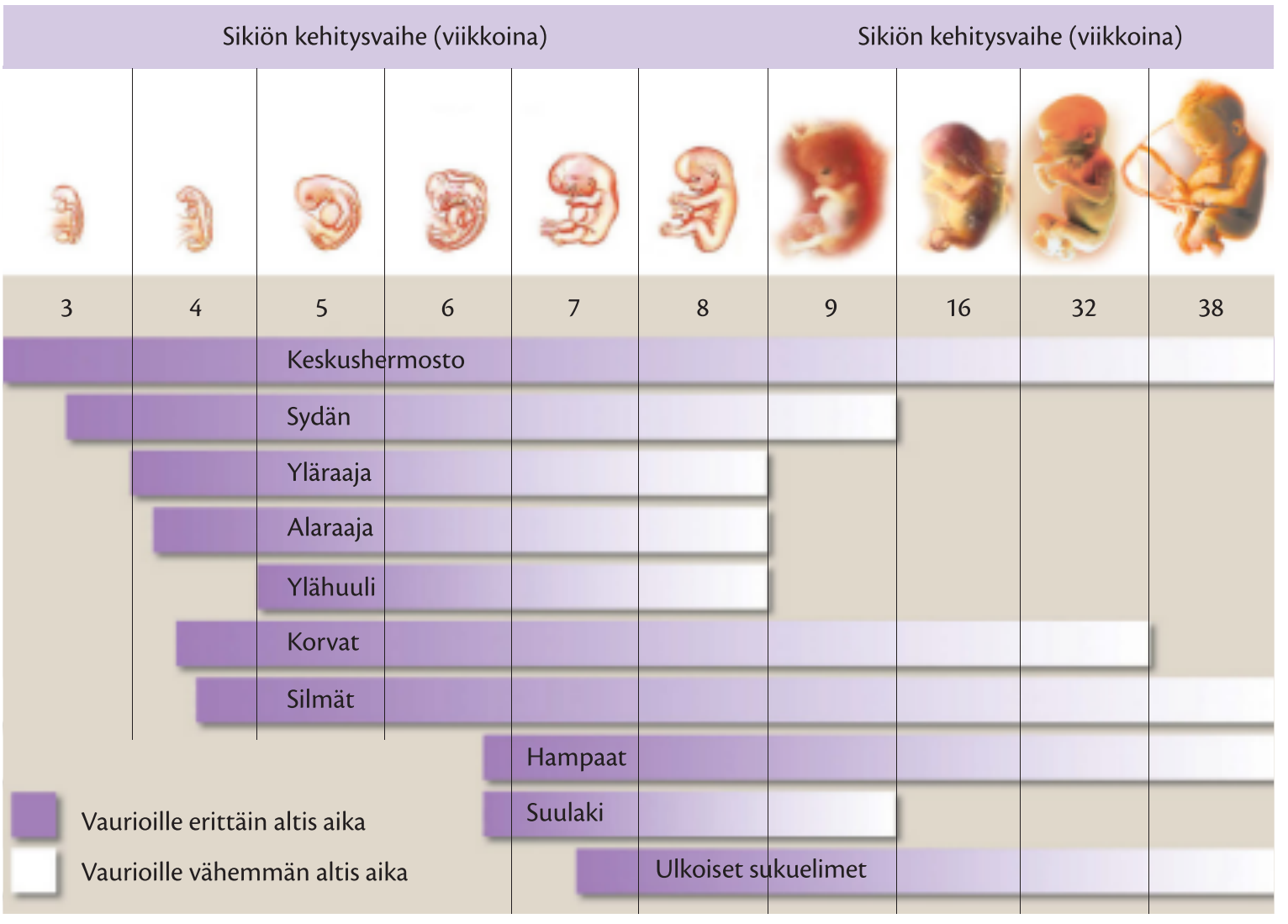
- elimistön vesimäärän ja plasmatilavuuden suureneminen
- elimistön rasvamäärän lisääntyminen
- veren albumiinipitoisuuden pieneneminen.

Raskausaikana tapahtuu muutoksia myös lääkeaineiden aineenvaihdunnassa eli metaboliassa. Esimerkiksi useiden lääkeaineiden hajoamisen kannalta välttämättömien entsyymien aktiivisuus muuttuu, jolloin joitain lääkeaineita saate-

taan tarvita tavallista suurempi tai pienempi annos. Lääkeaineiden eliminaatiota eli poistumista elimistöstä voi kiihdyttää se, että munuaisten toiminta vilkastuu, hengitys voimistuu (hyperventilaatio) ja keuhkoverenkierto paranee.

Äidin perussairauden hyvä hoito raskausaikana on tärkeää. Jos lääkitystä tarvitaan, käytetään aina sellaisia lääkkeitä, jotka ovat sikiölle mahdollisimman vähän haitallisia ja joiden käytöstä raskauden ja imetyksen aikana on mahdollisimman paljon tietoa. Lääkkeiden haitallisuus riippuu usein raskauden vaiheesta. Raskauden ensimmäisen kolmanneksen aikana sikiö on herkin lääkeaineiden haitallisille vaikutuksille. Lääkeaineen aiheuttama haitta voi näkyä sikiön epämuodostumana, kehityksen häiriintymisenä, keskenmenona, kohdun sisäisenä kuolemana, kasvun hidastumisena tai myöhemmin esiintyvänä haittana.

Joskus raskaana olevalle äidille annettavalla lääkkeellä voidaan hoitaa tai parantaa sikiön ennustetta.



Sikiön elinten herkkyys lääkkeiden aiheuttamille elinvaurioille (Malm ym. 2008).

Sikiön hoito tai suojaaminen lääkkeellä.

Sairaus tai oire	Lääkeaine tai lääkeaineryhmä	Käyttö
B-ryhmän beetahemolyyttinen streptokokki	penisilliini tai *ampisilliini* (suuri annos)	riskiraskauksissa synnytyksen yhteydessä
Hermoputken sulkeutumishäiriö	*foolihappo*	erityisesti, jos äidillä on esim. epilepsialääkitys, keliakia, diabetes tai yksipuolinen ruokavalio
HIV-infektio	*tsidovudiini* tai antiretroviraalinen yhdistelmähoito	ehkäisemään synnytyksessä tapahtuvia HIV-tartuntoja
Keskosten hengitysvaikeus oireyhtymä	glukokortikoideja (esim. beetametasoni)	ennenaikaisen synnytyksen uhatessa, jos sikiön keuhkojen kypsyyttä ei ole todettu
Rh(D)-immunisaatio	Anti-D-immunoglobuliini	Rh-negatiiviselle äidille, jos äiti saattaa altistua sikiön punasoluille tai syntyvä lapsi on Rh(D)-positiivinen
Sikiön rytmihäiriöt – eteiskammiokatkos – sydämen toiminnanvajaus – takykardia	 *salbutamoli, isoprenaliini* *digoksiini* digoksiini ja beetasalpaaja tai *flekainidi*	 syketaajuutta lisäämään supistusvoimaa lisäämään syketaajuutta vähentämään
Toksoplasmoosi	*spiramysiini* spiramysiini ja *pyrimetamiini/sulfadiatsiini/foolihappo*-yhdistelmä	primaari-infektion hoito, jos sikiö infektoitunut

Sikiölle haitallisia lääkeaineita ovat

- sydän- ja verenkiertoelimistön lääkkeet: ACE:n estäjät, ATR:n salpaajat (verenpainelääkkeet) ja *varfariini* (veren hyytymistä estävä lääke)
- vitamiinit: A-vitamiinijohdokset *isotretioniini* ja *asitretiini*
- mikrobilääkkeet: *aminoglykosidit, tetrasykliinit* ja *flukonatsoli*
- hormonit: androgeenit ja androgeeniset progestiinit
- epilepsialääkkeet: *valproaatti, karbamatsepiini* ja *fenytoiini*
- psykoosilääke *litium*
- kilpirauhasen toimintahäiriöiden lääke: *karbimatsoli*
- mahansuojalääke *misoprostoli*
- tulehduskipulääkkeet
- radioaktiiviset lääkkeet
- solunsalpaajat ja muut syöpälääkkeet, kuten *talidomidi* ja *lenalidomidi*
- päihteet: *etanoli* ja huumausaineet.

Itsehoitovalmisteiden käytöstä raskausaikana on hyvä keskustella lääkärin kanssa. Särkylääkkeistä sopivin on *parasetamoli*. Allergiaoireisiin on mahdollista käyttää tilapäisesti paikallishoitona antihistamiineja, *kromoglikaattia* tai *kortikosteroideja*. *Setiritsiini* ja *loratadiini* ovat ensisijaiset allergialääkkeet, kun tarvitaan systeemihoitoa. Närästystä voidaan hoitaa tilapäisesti imeytymättömillä valmisteilla, kuten *antasideilla* ja *sukralfaattilla*. Tarvittaessa lääkäri voi määrätä närästykseen *ranitidiinia* (H2-salpaaja) tai *omepratsolia* (protonipumpun estäjä). Nuhan hoitoon voi turvallisesti käyttää keittosuolatippoja. Tarvittaessa myös nenän limakalvoa supistavia *ksylometatsoli*valmisteita voi käyttää ohjeen mukaan. Koska yskänlääkkeiden teho on kyseenalainen, niiden käyttö ei ole aiheellista.

Ummetusta kannattaa hoitaa lisäämällä ruokavalioon kuitua ja nestettä ja lisäämällä liikuntaa. Lääkkeistä on tarvittaessa mahdollista käyttää niin sanottuja *bulkkilaksatiiveja* ja *laktuloosia*. Vesiliukoiset vitamiinit (*C- ja B-vitamiini, foolihappo, biotiini*) ovat turvallisia. Rasvaliukoisten vitamiinien (*A-, D-, E- ja K-vitamiinit*) saantisuosituksia ei tule ylittää, jotta liiallisen saannin haitoilta vältytään. Erityisesti suuret *A-vitamiini*annokset lisäävät epämuodostumariskiä.

Kasvirohdosvalmisteiden ja muiden lääkkeitä ulkoisesti muistuttavien mutta epävirallisten lääkkeiden käyttö ei ole aiheellista raskaus- ja imetysaikana, koska niiden teho on kyseenalainen eikä niiden turvallisuutta usein ole tutkittu. Erityisesti aasialaisista ja afrikkalaisista rohdosvalmisteista on löydetty haitallisia määriä raskasmetalleja, kuten lyijyä. Monet rohdoskasvit voivat aiheuttaa raskauden keskeytymisen. Lisäksi osalla rohdosvalmisteilla on vaarallisia yhteisvaikutuksia lääkeaineiden kanssa.

Erityisen tärkeää on hoitaa **äidin perussairaudet** hallitusti ja suunnitellusti, tarvittaessa myös lääkkeillä. Potilasta ei saa pelotella lääkityksen mahdollisilla haitoilla. Asianmukaisella lääkityksellä voidaan pitää äidin sairaus tasapainossa ja siten välttää sikiölle koituvia haittoja.

Epilepsiassa pyritään hyvään hoitotasapainoon jo ennen raskautta. Vaikka monet epilepsialääkkeet voivat aiheuttaa epämuodostumia, epilepsiaa on ehdottomasti hoidettava myös raskausaikana, koska sen hoitamatta jättäminen on suurempi riski sekä äidille että lapselle.

Hyvä diabeteksen lääkehoito raskausaikana parantaa sikiön mahdollisuuksia syntyä terveenä. Raskausaikana diabetesta hoidetaan yleensä *insuliinilla*. Raskausdiabetesta eli gestaatiodiabetesta hoidetaan lääkkeillä, ellei dieettihoito tehoa. Lääkkeiksi sopivat suun kautta otettava *metformiini* ja tarvittaessa *insuliini*.

Raskauden aikaisten infektioiden hoitoon sopivat tavallisesti *erytromysiini* ja *kefalosporiinit*, jos ne ovat tehokkaita potilaan infektioon. Astma hoidetaan inhaloitavilla lääkkeillä, ja systeemilääkintää (esim. nieltävä glukokortikoidikuuri) tulee välttää. Kohonnut verenpaine hoidetaan raskaudesta huolimatta, kunhan ei käytetä ACE:n estäjiä tai ATR:n salpaajia. Myös masennus, psykoosit, kilpirauhasen toimintahäiriöt, tromboembolia eli veritulppa ja vaikea migreeni vaativat lääkehoitoa raskausaikanakin.

Imetysaikana on syytä välttää tiettyjä lääkkeitä tai niiden käytössä on oltava varovainen, sillä lähes kaikki lääkeaineet kulkeutuvat äidinmaitoon. Imeväisen altistuminen lääkeaineelle riippuu maidon lääkeainepitoisuudesta ja nautitun maidon määrästä. Jos imeväiselle haitallisen lääkityksen käyttö on äidille välttämätöntä, imettämisestä luovutaan. Yleensä lääkeaineen pitoisuus äidinmaidossa on melko pieni eikä lapsen saamalla lääkeannoksella ole käytännössä merkitystä.

Imetysajan lääkehoidossa on hyvä noudattaa muutamia perussääntöjä:

- Käytetään vanhaa tunnettua lääkettä.
- Käytetään pienintä tehokasta lääkeannosta.
- Jos lääke on kerran vuorokaudessa otettava, se otetaan heti imetyksen jälkeen.

Raskauden ja imetyksen aikaisen lääkehoidon periaatteita.

Imetyksen aikana kiellettyjä lääkkeitä ovat

- radioaktiiviset lääkkeet
- syövän hoidossa käytettävät solunsalpaajat
- aknen hoidossa käytettävä *isotretioniini*
- rytmihäiriölääke *amiodaroni*
- masennuslääke *doksepiini*
- migreenilääke *ergotamiini*
- Parkinsonin taudin hoidossa käytettävät dopamiiniagonistit.

Imetyksen aikana ei suositella

- psykoosilääke *litiumia*
- reumalääke *kultaa*
- ahdistuneisuuteen käytettäviä pitkävaikutteisia *bentsodiatsepiineja*
- *kloramfenikoli*-antibioottia.

Lisäksi on joukko lääkeaineita, joiden käytössä tulee noudattaa varovaisuutta:

- antibiooteista *fluorokinolonit* ja *tetrasykliinit*
- psyykenlääkkeet
- uudet epilepsialääkkeet
- *kodeiini*
- *iklosporiini*
- yleisesti kaikki uudet lääkkeet.

Suomessa HUS:n myrkytystietokeskuksen yhteydessä toimii Teratologinen tietopalvelu (09 4717 6500, arkisin klo 9–12), josta terveydenhuollon ammattilaiset ja potilaat voivat kysyä lääkkeiden haittavaikutuksista sikiöön.

Duodecimin Raskaus ja imetys -tietokannassa lääkkeiden käyttö raskausaikana on jaettu neljään luokkaan.

Luokitukset	
A	Kontrolloiduissa tutkimuksissa tai suurissa potilasaineistoissa ei ole todettu suurentunutta riskiä epämuodostumille tai suorille tai epäsuorille sikiöhaitoille, kun lääkettä on käytetty raskauden 1. trimesterin aikana. Lisääntynyttä riskiä ei ole todettu liittyvän myöskään raskauden 2. tai 3. trimesterin aikaiseen käyttöön.
B	Raskauden aikaisesta käytöstä on vain rajallisesti tietoa ihmisillä eikä kontrolloituja tutkimuksia ole tehty. Epämuodostumien tai suorien tai epäsuorien sikiöhaittojen esiintyvyyden ei ole havaittu lisääntyneen ihmisillä tai eläinkokeissa.
C1	Raskauden aikaisesta lääkkeen käytöstä on vain rajallisesti tietoa ihmisillä eikä kontrolloituja tutkimuksia ole tehty tai tutkimusten tulokset ovat ristiriitaisia. Eläinkokeissa on todettu epämuodostumia tai suoria tai epäsuoria sikiöhaittoja tai eläinkokeita ei ole tehty.
C2	Epämuodostumien ei ole havaittu lisääntyneen ihmisillä tai eläinkokeissa, mutta (loppu)raskauden aikainen lääkkeen käyttö voi aiheuttaa haittavaikutuksia neonataalikaudella tai lapsuuden aikana.
D	Lääkkeen epäillään tai sen on osoitettu aiheuttavan epämuodostumia tai palautumattomia suoria tai epäsuoria sikiöhaittoja. Pääsääntöisesti raskaus on lääkkeen käytön kontraindikaatio. Hyöty voi ylittää mahdolliset haitat tietyissä tapauksissa.

38-vuotias nainen tulee työterveyshuoltoon terveydenhoitajan vastaanotolle. Hänellä on perussairauksina verenpainetauti ja tyypin 1 diabetes. Nuorena hän ei ollut motivoitunut hoitamaan diabetesta ja hänen verensokeriarvonsa vaihtelivat paljon. Aikuisiässä hän on motivoitunut diabeteksen hoitoon. Nyt hänelle on kehittynyt munuaisten vajaatoiminta, jonka vuoksi hän on työterveyshuollossa kontrollikäynnillä. *Insuliinin* lisäksi hän käyttää *kaptopriiliä* (Captomin®) verenpaineen hoitoon. Työterveyshuollossa hän kertoo, että hän on yrittänyt tulla raskaaksi jo lähes vuoden. Muistelet, että kaptopriilin käyttö voi aiheuttaa jotain ongelmia ja tarkistat asian Raskaus ja imetys -tietokannasta.

a) Mitä tietokannassa sanotaan *kaptopriilin* käytöstä raskausaikana?

b) Miten ohjaat potilasta?

Lapset

Lapsi ei ole pieni aikuinen, minkä vuoksi myös lääkeaineiden kulkeutuminen tai vaikutus voi olla lapsilla erilainen kuin aikuisilla. Lasten lääkehoidon toteuttamiseen ja lapsipotilaan hoitomyöntyvyyteen liittyvät haasteet vaihtelevat ikäkausittain. Imeväisille ja pikkulapsille (alle 2-vuotiaat) voi olla vaikea löytää sopivaa lääkemuotoa. Myös lääkkeen antaminen voi olla hankalaa. Leikki-ikäisten lääkehoidossa ongelmana taas on yleensä se, ettei lapsi suostu ottamaan lääkettä. Kouluiässä myönteinen suhtautuminen lääkehoitoon yleensä lisääntyy, kunnes murrosiässä hormonaaliset muutokset saattavat aiheuttaa muutoksia vasteisiin ja suhtautuminen lääkkeisiin voi muuttua. Murrosiässä myös lääkkeiden väärinkäytön riski kasvaa.

Lääkeaineet **imeytyvät** lapsen iholta, limakalvolta ja suolistosta hyvin, jolloin erityisesti iholle laitettavan hydrokortisonin, nuha- ja silmälääkkeiden sekä suun sammaksen hoitoon käytettävien lääkkeiden haittavaikutus- ja myrkytysriski voi lisääntyä. Lapsen elimistön vesipitoisuus taas

Lasten lääkkeiden käyttöön liittyviä ongelmia (Sepponen 2011).

on aikuisen elimistöön verrattuna suuri (jopa 70–80 % painosta), mikä lisää vesiliukoisten lääkeaineiden, kuten joidenkin antibioottien, jakautumista elimistöön, minkä vuoksi niiden annosta voidaan joutua suurentamaan. Aikuista pienempi veren proteiinin määrä ja hidastunut poistuminen puolestaan voivat lisätä joidenkin aineiden haittavaikutus- ja myrkytysriskiä.

Maksan toiminta on lapsilla joiltain osin heikompaa kuin aikuisilla, minkä vuoksi lapsen elimistö ei pysty hajottamaan kaikkia lääkeaineita yhtä tehokkaasti kuin aikuisten ja maksan kautta metaboloituvien lääkkeiden yhteisvaikutusriski suurenee. Kasvuiässä maksan toiminta saattaa kuitenkin olla jopa tehokkaampaa kuin aikuisiässä.

Vastasyntyneillä ja erityisesti keskosilla **munuaisten toiminta** on heikompaa kuin aikuisilla. Virtsaan erittyvien lääkeaineiden, kuten aminoglykosidien (mikrobilääke), kertyminen elimistöön lisääntyy, minkä johdosta myös haittavaikutus- ja myrkytysriski kasvavat. Lasten nestetasapaino myös häiriintyy helposti esimerkiksi kuumeen, oksentelun ja ripulin takia, mikä voi johtaa nestevajauksen kehittymiseen ja munuaisten toiminnan heikkenemiseen.

Lapsen elimistön **reaktio lääkeaineeseen** eli **lääkevaste** voi olla aikuisen reaktioita voimakkaampi. Lisäksi tietyt lääkeaineet aiheuttavat lapsille tyypillisiä haittavaikutuksia. Esimerkiksi pienten vastasyntyneiden keskushermosto on kehittymätön, jolloin lääkkeet kulkeutuvat helpommin verestä aivoihin kuin aikuisilla. Lapsille tyypillisiä **haittavaikutuksia** ovat myös

- glukokortikoidien (tulehduslääke) aiheuttama kasvun hidastuminen
- *tetrasykliinien* (mikrobilääke) aiheuttama hammaskiilteen ja -luun vaurio
- alle 8–10-vuotiaille ja vesirokon tai influenssan yhteydessä annetun *asetyylisalisyylihapon* (tulehduskipulääke) aiheuttama, usein kohtalokas Reyen oireyhtymä, jossa aivopaine lisääntyy ja oireina esiintyy oksentelua, vatsakipua ja sekavuutta.

Myös lääkeaineissa käytettävät **apuaineet** voivat olla lapselle sopimattomia. Esimerkiksi väriaineet ja sulfiitit voivat aiheuttaa allergiaa, sakkariini nokkosrokon eli urtikarian tyyppistä ihottumaa ja kutinaa, sorbitoli ripulia, glyseroli ruoansulatuskanavan ärsytystä ja metabolisia häiriöi-

tä, propyleeniglykoli toksisuutta ja allergisia reaktioita ja bentsyylialkoholi metabolista asidoosia (eli happamuutta). Etanoli puolestaan ei lapsilla metaboloidu.

Lapsen **lääkeannos lasketaan painon mukaan**, mutta kuitenkin siten, ettei se saa olla suurempi kuin aikuisten annos. Lääkeannosten suhde vaihtelee lääkeaineen ja iän mukaan, joten annos on aina hyvä tarkistaa esimerkiksi valmisteyhteenvedosta.

ESIMERKKI

Tulehdusreaktiota hillitsevän *hydrokortisonin* imeytyminen vaihtelee ihon paksuuden mukaan. Mitä ohuempi iho on, sitä enemmän lääkeainetta imeytyy verenkiertoon. Hydrokortisonin imeytyminen lapsen kyynärvarresta on vähäisempää kuin selästä, hiuspohjasta ja kainalokuopasta. Otsasta hydrokortisoni imeytyy kuusinkertaisesti verrattuna kyynärvarteen, leukakulmasta 13-kertaisesti ja kivespussista 42-kertaisesti.

1. 10 kg painavalle lapselle on määrätty kuumeeseen *naprokseenia* 10 mg/kg jaettuna kahteen annokseen päivässä. Naprokseenia sisältävän oraalisuspension vahvuus on 25 mg/ml.

   a) Kuinka monta millilitraa oraaliliuosta annat lapselle kerta-annoksena?

2. Lapselle on määrätty ylähengitystieinfektion hoitoon *erytromysiini*-antibioottia 40 mg/kg/vrk jaettuna kolmeen antokertaan. Lapsi painaa 15 kg. Erytromysiini-oraaliliuoksen vahvuus on 80 mg/ml.

   a) Kuinka monta millilitraa oraaliliuosta tarvitaan vuorokaudessa?

   b) Kuinka monta millilitraa annat lapselle kerta-annoksena?

Lääkkeen annos ja antaminen:
- Lapsen voi olla vaikea ottaa lääke. Oikein valittu lääkemuoto on helppo ottaa tai antaa, jolla on tärkeä merkitys lääkehoidon onnistumisen kannalta.
- Lääkeannos lasketaan tarkasti painon mukaan.
- Isojen lasten painon mukaan laskettu annos ei saa ylittää aikuisten annosta (esim. sulfat).
- Paikallishoidossa (esim. iholle annettaessa) lääkeannos ei saa ylittää systeemisesti, kuten suun tai lihaksen kautta, käytettävää lääkeannosta.
- Lääkettä annettaessa varmistetaan, onko määrätty annos vuorokausi- vai kerta-annos.

Ohjeet:
- Lääkehoidon ohjeet (lääkkeen käyttö, hyödyt ja mahdolliset haitat) on annettava kirjallisesti ja suullisesti lapselle ja hänen vanhemmilleen.
- Lapsi tulee ottaa mukaan lääkehoidon toteuttamiseen heti, kun hänellä on siihen riittävät valmiudet.
- Lääkkeet tulee säilyttää lasten ulottumattomissa.

Lääkehoidon seuranta:
- Lapsen elimistö voi reagoida lääkeaineisiin erilailla kuin aikuisen elimistö, mikä voi lisätä lääkkeen haitta- ja yhteisvaikutus- sekä myrkytysriskiä.
- Jos lapselle annetaan hiljattain markkinoille tulleita lääkkeitä, mahdollisia haittoja tulee tarkkailla erityisen hyvin.
- Erityisesti rohdosvalmisteita tulee käyttää lapsilla vain tarkoin harkiten, sillä niiden kaikkia vaikutuksia ja yhteisvaikutuksia ei välttämättä tunneta.
- Terveydenhuollon ammattilaisten tulee kiinnittää huomiota erityisesti lasten pitkäaikaissairauksien lääkehoidoissa ilmeneviin ongelmiin.

Lasten lääkehoidon erityispiirteitä.

ESIMERKKI

14 kuukauden ikäisellä Onnilla on flunssa ja lähes 39 °C:n kuume. Lääkäri on kirjoittanut hänelle reseptillä *naprokseenia* sisältävää kipu- ja kuumelääkettä (Pronaxen®) 10 mg/kg/vrk:n annoksena. Lääke on oraalisuspensio, ja pakkauksen mukana tulee lääkeruisku, jolla lääke annetaan suuhun. Oraalisuspensio ravistellaan ja tarvittava lääkeainemäärä vedetään ruiskuun. Lääkeruisku ohjataan lapsen kielen yli ja ohi poskeen, millä estetään lapsen mahdollisuus työntää lääkeaine ulos suusta. Annoksen ohjaaminen nieluun voi laukaista oksennusrefleksin.

Lääkkeenanto lapselle.

Tieto lääkkeiden käyttäytymisestä, tehosta ja turvallisuudesta lasten elimistössä on usein puutteellista, sillä läheskään kaikkia lääkkeitä ei ole tutkittu lapsilla. EU:ssa ja sen myötä Suomessa on kuitenkin viime vuosina tehty aikaisempaa enemmän tutkimuksia, joissa selvitetään lääkkeiden käyttäytymistä lasten elimistössä. Nykyisin uusien lääkkeiden teho ja turvallisuus tutkitaan myös lapsilla aina kun se on mahdollista.

Euroopan **lastenlääkeasetuksen** tavoitteena on edistää lasten turvallista lääkehoitoa

- kehittämällä lapsille tarkoitettuja lääkkeitä ja lääkemuotoja
- varmistamalla, että lasten hoitoon käytettävät lääkkeet perustuvat tasokkaaseen tutkimukseen ja lupamenettelyyn
- lisäämällä ja parantamalla käytettävissä olevaa tietoa lääkkeiden vaikutuksista lapsiin mutta kuitenkin välttämällä turhien tutkimusten tekemistä lapsilla.

Kuten aikuisille myös lapselle itselleen pitää kertoa hänen saamastaan lääkehoidosta. Terveydenhuollon ammattilaisten tiedot, taidot, asenteet sairauteen ja sen lääkehoitoon sekä vuorovaikutustaidot ovat yhteydessä lapsen lääkehoidon onnistumiseen ja hoitoon sitoutumiseen.

Lapselle kohdennettu **lääkehoidon ohjaus** auttaa turvallisen lääkehoidon toteutumisessa (www.laakekasvatus.fi). Lääkekasvatus on kodin, koulun ja terveydenhuollon yhteinen asia. Itä-Suomen yliopistossa on tehty internetissä vapaasti käytössä oleva lääkekasvatussivusto. Se on kohdistettu peruskoulun opettajille, mutta sivuston yksinkertaistettua tietoa lääkkeistä voi hyödyntää myös terveydenhuollon henkilöstö.

Ohjeita lapsen lääkehoitoa koskevaan ohjaukseen:

- Ota lapsi mukaan lääkehoidon ohjauksen aina kun se on mahdollista. Ota ohjauksessa huomioon lapsen ikä ja kehitys.
- Opasta vanhempia lapsen lääkehoidon toteuttamisessa. Lääkekasvatussivustolla on vanhemmille oma osio, jossa on tietoa lasten sairauksista ja niiden hoidosta.
- Ohjaa vanhempia keskustelemaan lapsen kanssa lääkkeiden käytöstä ja kannustamaan ja opastamaan lasta ottamaan vastuuta lääkkeen käytöstä.
- Anna vanhemmille tietoa siitä, kehen he voivat olla yhteydessä, jos lääkehoidossa ilmenee ongelmia.

Iäkkäät

Käsitys ikääntyneistä on muuttunut elinajanodotteen pidentymisen myötä. Monissa tutkimuksissa iäkkäiden ryhmään luetaan yli 75-vuotiaat. Ikä vaikuttaa elimistön fyysisiin ominaisuuksiin, vaikka muutosten nopeus voi vaihdella yksilöittäin.

Iäkkäiden lääkehoidon tavoitteena on parantaa toimintakykyä ja elämänlaatua ja pidentää elinikää. Lääkehoito on vain osa iäkkään hoitoa. Myös muita hoitomuotoja tulee tukea, sillä ne voivat korvata tai tukea lääkehoitoa. Iäkkäillä tulee olla mahdollisuus hyvään vuorokausirytmiin, riittävään ja terveelliseen ravintoon, sosiaaliseen toimintaan sekä heille sopivaan liikuntaan ja ulkoiluun.

Väestön ikääntyessä sairauksien määrä potilasta kohti ja käytettävien lääkkeiden määrä lisääntyvät. Erityisesti iäkkäät naiset käyttävät paljon lääkkeitä. Suomessa iäkkäiden eniten käyttämiä lääkkeitä ovat hermostoon vaikuttavat lääkkeet (masennus-, dementia- ja psykoosi- ja unilääkkeet), sydän- ja verisuonisairauksien lääkkeet ja ruoansulatuselinten sairauksien lääkkeet. Muun muassa kipu ja masennus ovat silti edelleen alihoidettuja. Yksittäisistä sairauksista hengityselinsairaudet, sydänsairaudet, diabetes, masennus ja kipu ovat yhteydessä monilääkitykseen.

Monilääkitys tuo helposti ongelmia kokonaislääkityksen hallintaan. Lääkkeiden aiheuttamien haittojen hallitsematon hoito toisilla lääkkeillä lisää potilaan lääkekuormaa ja haitta- ja yhteisvaikutusriskiä. Jos potilaalla on useita sairauksia, saatetaan kuitenkin joutua käyttämään monia eri lääkkeitä. Tällöin on tärkeää, että minimoidaan iäkkäille herkästi haittoja aiheuttavien lääkkeiden käyttö ja potilaan tilaa seurataan. Monilääkityksen turha pelko voi toisaalta johtaa potilaan huonoon hoitoon sitoutumiseen. Sairaanhoitajan on työssään pystyttävä muiden terveydenhuollon ammattilaisten kanssa tukemaan ikääntyneiden turvallista lääkehoitoa ja hoitoon sitoutumista.

Iäkkäiden lääkehoidon ongelmakohtia ja niiden seurauksia:

- monien eri lääkkeiden yhtäaikainen käyttö, monilääkitys
  → yhteisvaikutus tai vaikutuksen kumoutuminen
- päällekkäislääkitys, jolloin käytetään yhtä aikaa samalla vaikutusmekanismilla tai samantyyppisesti vaikuttavia lääkeaineita
  → yhteisvaikutus
- iäkkäille sopimattomien lääkkeiden käyttö
  → haittavaikutus
- liian suuret lääkeannokset
  → haittavaikutus
- lääkkeiden liian vähäinen käyttö
  → alilääkintä tai sairauden tai oireiden paheneminen
- lääkehoidon väärä ottotekniikka (esim. tabletin pureskeleminen)
  → haittavaikutus tai vaikutuksen kumoutuminen
- huono hoitoon sitoutuminen
  → sairauden tai oireiden paheneminen.

Vanhenemisen seurauksena elimistössä tapahtuu monia **fysiologisia muutoksia,** jotka tulee ottaa huomioon lääkkeitä käytettäessä ja niiden vaikutuksia seurattaessa. Muutokset vaikuttavat lääkeaineiden farmakologiaan muun muassa

- hidastamalla lääkeaineiden imeytymistä maha-suolikanavasta
- muuttamalla lääkeaineiden jakautumista elimistössä
- heikentämällä lääkeaineiden aineenvaihduntaa ja erittymistä
- heikentämällä reseptorikapasiteettia tai herkistämällä reseptorien toimintaa.

Tärkein iäkkäiden lääkehoitoon vaikuttavat farmakologinen muutos on munuaisten toiminnan heikkeneminen. Lihasmassa vähyys, mahdollinen aliravitsemus tai vähäproteiininen ravinto vähentävät kreatiniinin vapautumista, minkä vuoksi seerumin kreatiniiniarvo ei riitä osoittamaan munuaisten vajaatoimintaa. Iäkkäiden munuaisten toiminta tulee selvittää laskemalla glomerulussuodoksen määrä (GFR), jossa otetaan seerumin kreatiniinimäärän lisäksi huomioon potilaan ikä, paino ja joskus myös pituus.

Sairauden ja ikääntymisen erottaminen on usein vaikeaa, ja mikä tahansa äkillinen sairaus saattaa heikentää iäkkään munuaisten toimintaa ja johtaa veren lääkeainepitoisuuden suurenemiseen ja haittavaikutuksiin. Sairauksien diagnosointia voivat vaikeuttaa esimerkiksi elimistön toiminnan muuttumisesta johtuvat erilaiset laboratorioarvot.

Sairaudet voivat iäkkäillä myös oireilla eri tavalla kuin työikäisillä. Esimerkiksi kipu voi ilmetä poikkeavina kasvojen ilmeinä, ääntelynä, huutona, itkuna, epätarkoituksenmukaisena liikkumisena, käytösoireina, ärtyisyytenä, sekavuutena, ruokahalun menetyksenä ja yleisenä toimintakyvyn huonontumisena.

Myös iäkkäillä esiintyy ikäluokalleen tyypillisiä lääkkeiden aiheuttamia haittavaikutuksia, joiden esiintymisriskiä lisäävät mahdollinen aliravitsemus ja elimistön kuivuminen.

Iäkkäillä esiintyviä mahdollisesti lääkkeiden aiheuttamia oireita ovat

- ortostaattinen hypotonia*
- huimaus ja kaatuilu
- unettomuus
- väsymys
- masennus
- oppimiseen liittyvät vaikeudet
- sekavuus
- käytöshäiriöt
- parkinsonismi (jäykkyys, vapina, liikkeiden hidastuminen)
- virtsainkontinenssi
- ummetus
- suun kuivuminen
- verenvuodot
- näköhäiriöt
- akillesjänteen vauriot ja jännetulehdus.

*) verenpaineen voimakas lasku makuulta ylös noustessa

Näiden oireiden ilmentyessä tulee aina tarkastella, voiko syynä olla jokin lääkitys, jottei oiretta aleta hoitaa toisella lääkkeellä. Uusi oire voi olla myös merkki sairauden pahenemisesta. Jos oireen syynä on potilaan käyttämä lääke, haittavaikutuksia voidaan vähentää pienentämällä lääkeannosta tai muuttamalla lääkitys iäkkäälle paremmin sopivaksi. Potilasta tulee rohkaista kertomaan oireistaan ja tuntemuksistaan hoitohenkilökunnalle. Lääkityksen muutoksesta neuvotellaan ja sovitaan aina lääkärin kanssa.

Fimean internet-sivuilla on **Iäkkäiden lääkityksen tietokanta**, joka sisältää arvioitua sopivuustietoa lähes neljästäsadasta lääkkeestä, joita iäkkäille käytetään yleisesti perusterveydenhuollossa. Tietokannan lääkkeisiin kuuluu nieltäviä, inhaloitavia, iholle ja ihon alle annettavia lääkkeitä, peräruiskeita ja yksi nenään annettava lääke muttei sisällä laskimoon annettavia lääkkeitä.

Ruoansulatuskanavan toiminta muuttuu, kun syljeneritys heikkenee, mahan happamuus vähenee ja maha-suolikanavan liikkuvuus heikkenee. Siksi esimerkiksi raudan, kalsiumin ja B12-vitamiinin imeytyminen voi heikentyä.

Elimistön **kuivuminen** ja **rasvoittuminen** johtaa muutoksiin lääkeaineiden jakautumisessa ja eliminoitumisessa. Rasvaliukoisten lääkeaineiden (kuten rauhoittavan ja kouristuksia estävän *diatsepaamin*) vaikutusaika pitenee ja vesiliukoisten lääkeaineiden (kuten sydänlääke *digoksiinin*) pitoisuus elimistössä suurenee.

Solukato johtaa muun muassa munuaisten ja maksan toiminnan heikkenemiseen. Erityisesti munuaisten kautta poistuvien lääkeaineiden (kuten diabeteslääke *metformiinin*, *tetrasykliini*-antibiootin, ACE:n estäjiin kuuluvien verenpainelääkkeiden, sydänlääke *digoksiinin* sekä reumalääke *metotreksaatin*) haittavaikutusriski lisääntyy.

Elimistössä tapahtuu **hyytymistä** ja **jäykistymistä**, mikä aiheuttaa muutoksia muun muassa lääkkeiden vaikutuskohteissa ja -mekanismeissa. Ikääntyneiden elimistö herkistyy monien lääkkeiden, kuten bentsodiatsepiinien, opiaattien, antikoliergisesti vaikuttavien lääkkeiden (esim. psykoosi- ja virtsainkontinenssi lääkkeet) vaikutuksille, mikä lisää haittavaikutusriskiä. Iäkkäille riittää usein työikäisille käytettyä pienempi lääkeannos.

Joidenkin **säätelyjärjestelmien toiminta vaimenee**, jolloin nälän ja janon tunne voivat heikentyä sekä lämmönsäätely hidastua. Jotkin säätelymekanismit **voimistuvat**: esimerkiksi antidiureettisen hormonin (ADH) eritys herkistyy, minkä seurauksena sairauksien ja lääkehoitojen aiheuttama nestetasapainohäiriöiden riski lisääntyy.

Lääkkeet ja ikääntyminen.

Iäkkäiden lääkityksen tietokannassa lääkkeet luokitellaan seuraaviin neljään luokkaan:

A: Lääke sopii iäkkäille.
B: Lääkkeen tutkimusnäyttö, käyttökokemus tai teho on vähäistä 75 vuotta täyttäneillä.
C: Lääke sopii varauksin iäkkäille.
D: Lääkkeen käyttöä iäkkäillä on vältettävä. (Tähän luokkaan kuuluu 91 tietokannan lääkkeistä.)

Tietokantaan käytettäessä tulee muistaa, että joskus potilaalla joudutaan käyttämään myös D-luokan lääkkeitä. Terveydenhuollon henkilöstön tulee korostaa potilaalle, ettei hän saa lopettaa lääkitystä keskustelematta ensin asiasta lääkärin kanssa.

Iäkkäiden lääkehoito -tietokanta auttaa selvittämään lääkeaineen soveltuvuutta iäkkäille, mahdollisia haitta- ja yhteisvaikutuksia sekä potilaan lääkehoidon kannalta muita tärkeitä asioita. Tietokannasta saa myös apua potilasohjaukseen. Kuten kaikkien potilaiden hoidossa myös iäkkäiden hoidossa tulee ottaa huomioon lääkehoidon hyöty-haittasuhde. Esimerkiksi hyvin monisairaan ja -lääkityn potilaan lääkekuorman lisääminen voi heikentää hänen toimintakykyään tai jopa romahduttaa hänen vointinsa. Joskus joudutaan aktiivisen hoidon sijaan keskittymään vointia helpottavaan hoitoon. Seuraavassa esitellään lyhyesti muutamien vanhuksille tyypillisten sairauksien tai oireiden lääkehoitoon liittyviä seikkoja, jotka sairaanhoitajan tulee huomata. Kunkin sairausryhmän lääkehoitoa kuvataan tarkemmin tämän kirjan osassa II.

Sydän- ja verisuonisairauksien lääkehoidon hyötyjä ja haittoja tulee seurata tarkasti. Seurannassa tulee muistaa, että muutokset iäkkäiden potilaiden kunnossa ja elimistön toiminnassa johtavat siihen, että lääkehoidon hyödyt eivät aina tule kovin selvästi näkyviin tai näkyvät hitaasti. Verenpainetaudin lääkehoidon seurannassa tulee muistaa, että hyvin iäkkäiden tai laitospotilaiden verenpaineen laskeminen työikäisen aikuisväestön tasolle ei ole suositeltavaa. Systolinen verenpaine ei saisi olla alle 120 mmHg. Diastolinen verenpaine laskee usein iän myötä, joten lääkitys voi laskea sitä haitallisen matalaksi. Verenpaineen laskeminen liian matalaksi lisää kaatuiluriskiä. Yöllä verenpaine laskee parasympaattisen hermoston toiminnan vaikutuksesta. Illalla otettu verenpainetta alentava lääke saattaa siten laskea verenpaineen liian matalaksi, mikä taas saattaa johtaa öiseen heräilyyn, sekavuuteen, sydänoireisiin ja kaatumisiin.

Esimerkki Iäkkäiden lääkityksen tietokannasta (www.fimea.fi).

Luokka	ATC-luokitus	Vaikuttava aine	Luokitukset
A	A02BC01	*omepratsoli*	Sopii iäkkäille. Arvioi käytön tarpeellisuutta säännöllisesti. Pitkäaikaisessa käytössä voi heikentää kalsiumin imeytymistä. Enterorakenteen rikkominen vie tehon lääkkeeltä.
B	N05CM17	*melatoniini*	Tutkimusnäyttö, käyttökokemus tai teho vähäistä. Vain lyhytaikaiseen käyttöön. Bentodiatsepiineihin tai niiden johdannaisiin verrattuna haitat vähäisiä. Voi olla apua lopetettaessa pitkäaikaista unilääkkeiden käyttöä.
C	A01AB09 ja D01AC02	*mikonatsoli*	Soveltuu varauksin iäkkäille. Limakalvoilta (oraaligeeli ja vagitoriot) ja rikkoutuneelta iholta lääke imeytyy elimistöön. Huomioi vakavat yhteisvaikutukset mm. varfariinin tai fentanyylin kanssa (SFINX). Vaihtoehtona mm. nystatiini.
D	A02AD01	alumiinin, kalsiumin ja magnesiumin yhdistelmä	Vältä käyttöä iäkkäille. Alumiinin ja magnesiumin eliminaatio vähenee munuaistoiminnan heikentyessä. Vältä käytöä jo lievässä munuaisten vajaatoiminnassa (Renbase). Myrkytysoireita ovat kouristukset, muistihäiriöt ja enkefalopatia. Huomioi imeytymisvaiheen yhteisvaikutukset (SFINX).

Iäkkäiden hoidossa kriittisiä lääkkeitä.

Iäkkäiden hoidossa kriittisiä lääkeaineita ja lääkeaineryhmiä	Haittavaikutukset
Antikolinergit, kuten trisykliset masennus-, virtsainkontinenssi- ja psykoosilääkkeet	Antikolinergiset haitat, kuten suun kuivuus, ummetus ja sekavuus, voivat heikentää tiettyjen dementia-lääkkeiden tehoa.
Antipsykootit (neuroleptit)	Haittavaikutuksina ovat suun kuivuus, ummetus, sekavuus ja väsymys sekä parkinsonismin kaltaiset liikehäiriöt kuten vapina ja lihasjäykkyys, tardiivi dyskinesia eli tahattomat liikkeet yleensä suun seudulla, virtsaamisvaikeudet ja sydänperäiset äkkikuolemat.
Bentsodiatsepiinit (ahdistuslääkkeet)	Sekavuus- ja kaatumisriski suurenevat.
Serotonergiset masennuslääkkeet	Erityisesti pitkävaikutteinen *fluoksetiini* suurentaa serotoniinioireyhtymän riskiä.
Trisykliset masennuslääkkeet	Rytmihäiriöriski, antikolinergiset haitat, väsymys ja huimaus.
Tulehduskipu-lääkkeet	Ruoansulatuskanavan verenvuodon riski suurenee ja munuaisten toiminta heikkenee.
Unilääkkeet	Sekavuus ja kaatuilu. Vanhuksille ei tule antaa pitkävaikutteisia unilääkkeitä.
Varfariini	Yhteisvaikutuksia on paljon ja verenvuotoriski suurenee.
Verenpainelääkkeet	Muun muassa *verapamiilin* aiheuttama ummetus, *dihydropyridiinin* aiheuttama nilkkojen turvotus, diureettien aiheuttama kuivuminen ja elektrolyyttihäiriöt (hyponatremia), jotka voivat johtaa heikotukseen, väsymykseen, sekavuuteen ja rytmihäiriöihin.
Verisuonten laajentajat, kuten *nitraatit*	Ortostaattinen hypotonia, huimaus ja kaatuilu.

Sydän- ja verisuonisairauksissa käytettävät lääkkeet, kuten verenpainelääkkeet ja *nitraatit*, ja monet muut lääkkeet (psykoosilääkkeet, trisykliset masennuslääkkeet ja Parkinsonin taudin lääkkeet) aiheuttavat verenpaineen voimakasta laskua makuulta ylös noustessa. Verenpaine tulee mitata potilaan ollessa makuulla ja sen jälkeen uudestaan, kun hän on noussut seisomaan, jolloin nähdään, vaihteleeko se paljon. Jos muutos on suuri (systolinen paine laskee ≥ 20 mmHg ja diastolinen ≥ 10 mmHg), asiasta tulee tiedottaa lääkärille, joka voi tarvittaessa muuttaa lääkeannoksia tai lääkitystä.

Huimaus johtaa iäkkäillä herkästi kaatumisiin ja siten murtumiin ja muihin vammoihin. Monien lääkkeiden, kuten psyykenlääkkeiden, epilepsialääkkeiden ja opioidien, tiedetään aiheuttavan huimausta. Niitä käyttävien potilaiden kanssa keskustellaan asiasta ja mietitään, miten esimerkiksi kaatumisriskiä voidaan pienentää. Laitoshoidossa olevien potilaiden avustaminen vuoteesta esimerkiksi WC:hen on yksi tapa estää huimauksista johtuvia kaatumisia. Huimausta ei yleensä hoideta lääkkeillä. Sen sijaan hoitona saatetaan käyttää huimausta aiheuttavan lääkityksen lopettamista tai huimausta aiheuttavan sairauden asianmukaista hoitoa.

Unettomuudesta kärsivän koko lääkitystä on syytä tarkkailla kriittisesti, sillä monien lääkkeiden tiedetään häiritsevän unta.

Iäkkäille unihäiriöitä aiheuttavia lääkeaineita, lääkeaineryhmiä ja lääkitykseen liittyviä tilanteita:

- adrenergistä aktiivisuutta lisäävät lääkeaineet, kuten *adrenaliini*
- Alzheimerin tautiin käytettävät asetyylikoliiniesteraasin estäjät
- antikolinergiset lääkeaineet, kuten psyykenlääkkeet ja virtsankarkailussa käytettävät lääkkeet
- astman hoitoon käytettävä *teofylliini*
- bentsodiatsepiinien tai niiden tavoin vaikuttavien rauhoittavien lääkkeiden yhtäkkinen lopettaminen
- glukokortikoidit, joita käytetään tulehduksellisiin sairauksiin, kuten allergioihin, astmaan, reumaan ja haavaiseen paksusuolitulehdukseen tai lisämunuaisen kuorikerroksen vajaatoimintaan
- H2-salpaajat, joita käytetään mahahaavan ja närästyksen hoitoon
- masennuslääkkeet, jotka aktivoivat elimistöä, kuten serotonergiset lääkeaineet
- Parkinsonin tautiin käytettävä *levodopa*
- sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksiin tarkoitetuista lääkkeistä muun muassa diureetit ja muut verenpainelääkkeet.

Unettomuuden hoidossa keskeistä on lääkkeetön hoito, joka perustuu unettomuuden syyn mukaiseen hoitoon. Liikunnan lisääminen, vuorokausirytmin normalisointi ja hyvä unihygienia ovat esimerkkejä lääkkeettömästä hoidosta. Unihygienialla tarkoitetaan sellaisia oloja ja käytäntöjä, jotka edistävät nukahtamista ja unen jatkumista eivätkä häiritse unta.

Uni-valverytmin palauttamisessa voidaan käyttää tukena *melatoniinia*. Varsinaisia unilääkkeitä käytettäessä tulee pitäytyä tilapäisessä lääkityksessä ja lyhytvaikutteisissa valmisteissa. Unilääkkeiden pitkäaikaiseen käyttöön liittyy riski niiden tehottomuudesta ja riippuvuuden kehittymisestä. Suositusten mukaan unilääkkeitä saa käyttää yhtäjaksoisesti korkeintaan kuukauden. Tarvittaessa otettavaa unilääkettä voi ottaa korkeintaan kolmesti viikossa.

Väsymys voi johtua useasta syystä, joten sen syyn selvittäminen on tärkeää. Väsymystä aiheuttavia lääkeaineita ovat muun muassa pitkävaikutteiset unilääkkeet, hormonivalmisteet ja mielialalääkkeet.

Iäkkäiden masennus voi ilmetä esimerkiksi särkyinä, väsymyksenä tai muistin heikkenemisenä. Masennuksen taustalla voi olla monia tekijöitä, kuten fyysinen sairaus, *B12-vitamiinin* tai *foolihapon* puutos, anemia, uniapnea ja maksan, munuaisten tai sydämen vajaatoiminta. Esimerkiksi tulehdusta hillitsevien glukokortikosteroidien, verenpainetaudin hoidossa käytettävien rasvaliukoisten beetasalpaajien, Parkinsonin taudin lääkehoidossa käytettävän *levodopan* sekä rauhoittavien ja ahdistusta helpottavien bentsodiatsepiinien ja niiden tavoin vaikuttavien lääkeaineiden on todettu aiheuttavan masennusta.

Muistihäiriöiden taustalla saattaa olla mahdollinen kilpirauhasen tai lisäkilpirauhasen toimintahäiriö, B_{12}-vitamiinin imeytymishäiriö tai masennus. Muistihäiriöitä, **sekavuutta** ja **käytöshäiriöitä** voivat aiheuttaa tai pahentaa monet erityisesti keskushermostoon vaikuttavat lääkkeet.

Iäkkäille muistihäiriöitä, muita kognitiivisia häiriöitä, sekavuutta ja käytöshäiriöitä aiheuttavia lääkeaineita ja lääkeaineryhmiä:

- antikolinergiset lääkkeet
- verenpainelääkkeenä käytettävät beetasalpaajat
- Parkinsonin taudin lääkkeet
- epilepsialääkkeet
- psykoosi- ja masennuslääkkeet sekä bentsodiatsepiini ja niiden tavoin vaikuttavat lääkeaineet
- kivun hoitoon käytettävät opioidit
- allergioihin käytettävät antihistamiinit
- pahoinvointiin käytettävät *metoklopramidi* ja *proklooriperatsiini*

Virtsainkontinenssi eli virtsanpidätyskyvyttömyys on yleinen iäkkäiden vaiva. Sen syynä ovat ikääntymisen hormonaaliset ja elimistön vanhenemiseen liittyvät muutokset. Myös moniin sairauksiin liittyy tekijöitä, jotka lisäävät virtsainkontinenssia. Tällaisia ovat aivokuoren tiettyjen toimintojen heikkeneminen dementiassa, aivohalvauksissa tai Parkinsonin taudissa. Lisäksi masennus, diureetti- ja bentsodiatsepiinihoito sekä ummetus lisäävät oireita. Iäkkäiden virtsainkontinenssin hoito on hankalaa, sillä hoitona käytettävät antikolinergit aiheuttavat runsaasti haittavaikutuksia ja voivat pahentaa muistisairauksia sairastavien tilaa. Hoidon lähtökohtana on selvittää, onko potilaalla oireita pahentavia tekijöitä, kuten diureettilääkitys tai keskushermostoon vaikuttava lääkitys.

Virtsatieinfektion oireet ovat iäkkäillä usein epätyypillisiä: alavatsakivut, virtsan haju, virtsaamisen välttäminen, sekavuus, yleiskunnon heikkeneminen tai yleinen huonovointisuus. Oireet saatetaan myös helposti sekoittaa lääkkeiden haittavaikutuksiin. Iäkkäiden oireetonta virtsatieinfektiota ei hoideta mikrobilääkkeillä.

Osteoporoosin hoito on iäkkäille tärkeää, jotta kaatumisen aiheuttamaa murtumariskiä voidaan pienentää. Osteoporoosin ehkäisyssä ja hoidossa keskeisiä ovat riittävä liikunta, tupakoinnin välttäminen ja kalsiumin ja *D-vitamiinin* riittävä saanti.

Yli 75-vuotiaiden monilääkityspotilaiden **lääkityksen arviointi** tulisi nykyisten suositusten mukaisesti tehdä 6–12 kuukauden välein ja lääkitysmuutosten yhteydessä yhdessä potilaan, hänen läheistensä, lääkärin ja hoitajien kanssa.

Yli 75-vuotiaiden monilääkityspotilaiden lääkehoidon arvioinnissa tarkastettavia asioita:

- Miten iäkkään muisti toimii, liikkuminen onnistuu ja toimintakyky on säilynyt?
- Käytetäänkö lääkkeettömiä hoitoja?
- Mitä resepti- ja itsehoitolääkkeitä ja rohdoksia potilas käyttää?
- Ottaako tai saako potilas otetuksi lääkkeensä?
- Onko annos sopiva?
- Onko potilaalla tarpeettomia lääkityksiä?
- Onko lääkityksissä, erityisesti psyykenlääkkeiden käytössä, päällekkäisyyksiä?
- Onko potilaalla käytössään paljon antikolinergisesti vaikuttavia lääkkeitä?
- Onko potilaalla suositusten mukainen ja riittävä lääkitys todettuihin sairauksiin?
- Ovatko lääkitykset tehokkaita?
- Esiintyykö haitta- tai yhteisvaikutuksia?

Lääkityksen lopettaminen tulee iäkkäillä tehdä riittävän hitaasti, ja potilaan tulee olla hyvässä seurannassa. Esimerkiksi bentsodiatsepiinin käytön lopettamiseen tulee käyttää aikaa ainakin yksi kuukausi käyttövuotta kohden. Lääkityksen purkamisessa on tärkeää, että lääkeryhmästä poistetaan yksi lääke kerrallaan. Myös sydänlääkkeiden annosta pienennetään asteittain ja sen vaikutuksia seurataan. Sairaanhoitajan tulee seurata lääkityksen lopettamiseen liittyviä mahdollisia vieroitusoireita tai sairauden pahenemista.

Iäkkäiden lääkehoidon yleisperiaate:

- Lääkehoito aloitetaan pienellä annoksella.
- Lääkeannosta suurennetaan vähitellen.
- Lääkkeiden vaikutuksia ja haittavaikutuksia seurataan huolellisesti.
- Kokonaislääkitys tarkastetaan säännöllisesti.

1. 83-vuotias mies oli käyttänyt iltaisin nukahtamiseen *tsolpideemia* 10 mg:n annoksena. Hänellä alkoi esiintyä unissakävelyä, harhakuvitelmia, outoja unia ja puheita.

a) Voivatko oireet johtua kyseisestä lääkkeestä?

b) Miten haitta olisi voitu estää?

2. 79-vuotias mies oli käyttänyt pari kuukautta *donepetsiilia* dementian hoitoon 5 mg vuorokaudessa. Hänellä ilmeni voimakasta hyperseksuaalisuutta.

a) Voiko haitta olla seurausta lääkityksestä?

b) Miten haitta olisi voitu estää?

3. 80-vuotias nainen oli käyttänyt pari vuotta *metamitsoli-pitofenoni*yhdistemävalmistetta (Litalgin®). Hänelle nousi äkillinen kova kuume, ja sairaalassa todettiin verisolujen tuhoutuminen (agranulosytoosi) ja siihen liittyvä septinen infektio. Potilasta hoidettiin laajakirjoisella antibiootilla ja valkosolukasvutekijöillä.

a) Voiko kyseinen haitta johtua lääkityksestä?

b) Miten haitta olisi voitu estää?

Sairauksien vaikutus lääkehoitoon

Lääkkeet voivat pahentaa sairauksia tai niiden oireita. Toisaalta sairaudet voivat lisätä lääkkeistä johtuvia haittavaikutuksia. Seuraavassa käsitellään lyhyesti munuaisten vajaatoiminnan, maksasairauksien ja muutamien muiden sairauksien suhdetta lääkehoitoihin.

Munuaisten vajaatoiminta

Munuaiset ovat vesiliukoisten lääkeaineiden ja niiden aineenvaihduntatuotteiden tärkein poistumisreitti elimistöstä. Munuaisten vajaatoiminnassa erittymiseen perustuva lääkeaineiden eliminaatio eli poistuminen elimistöstä hidastuu.

Munuaisten suodatuskyky ja aktiivisuus alkavat heikentyä noin 40 vuoden iässä, ja 65–70-vuotiailla munuaisten toiminta on heikentynyt noin kolmanneksen ja 80-vuotiailla puoleen. Myös lääkkeet tai esimerkiksi hypovolemia eli kuivumistila voivat heikentää munuaisten toimintaa.

Munuaisten vajaatoiminnan seurauksena lääkeaineita ja niiden hajoamistuotteita (metaboliitteja) kertyy elimistöön, mikä voi johtaa monenlaisiin ongelmiin, kuten nesteen kertymiseen ja maksan rasittumiseen. Lääkkeen vaikutus ja haittavaikutukset voivat korostua ja pitkittyä. Munuaisten vajaatoiminta voi myös herkistää potilasta siten, että hän reagoi lääkkeeseen herkemmin, vaikkei sitä kertyisikään elimistöön.

Munuaisten vajaatoimintapotilaille tulee käyttää vain tarpeellista lääkehoitoa ja sovittaa annokset niin, että vältytään turhilta haitoilta. Koska lääkkeiden haittavaikutusten riski suurenee munuaisten vajaatoiminnassa, munuaisten toimintaa kuvaavia laboratorioarvoja, kuten seerumin kreatiniinipitoisuutta (S-Krea) ja glomerulussuodosnopeutta (GFR), tulee seurata. Iäkkäillä potilailla munuaisten toiminta tulee aina selvittää laskemalla GFR-arvo.

GFR voidaan laskea **MDRD (Modification of Diet in Renal Disease) -kaavalla,** jossa kreatiniiniarvon lisäksi otetaan huomioon potilaan sukupuoli, ikä, paino ja pituus, jolloin tulos saadaan suhteutetuksi potilaan ihon pinta-alaan. Toinen tapa on käyttää **Cockcroft–Gaultin kaavalla,** joissa otetaan huomioon kreatiniiniarvon lisäksi potilaan sukupuoli, ikä ja paino.

Duodecimin Terveysportissa olevassa **Renbase** (Munuaisten vajaatoiminta ja lääkkeet) -tietokannassa on munuaisten toimintaa mittaava laskuri. Tiedot syötetään laskuriin, ja ohjelma laskee munuaisten vajaatoiminnan asteen MDRD-kaavan ja Cockcroft–Gaultin kaavan avulla. Valitsemalla lääke saadaan suositus mahdollisista lääkeannosmuutoksista:

A = Annosmuutosta tai annosvälimuutosta ei tarvita.
B = Tieto puuttuu, tai se on arvioitu aineen farmakokineettisten ominaisuuksien perusteella.
C = Annoksen tai annosvälin muutos tarvitaan.
D = Käyttöä tulee välttää.

ESIMERKKI

Potilas on 87-vuotias mies, joka painaa 92 kg ja on 179 cm pitkä. Häneltä on mitattu seerumin kreatiniiniarvo. Tulos oli 102 mikromol/l. Kreatiniiniarvon mukaan hänellä ei ole munuaisten vajaatoimintaa ja hänelle voidaan määrätä diabeteslääkkeeksi normaaliannos *metformiinia*.

GFR 80–50 ml/min (lievä munuaisten vajaatoiminta) Annoksen pienennys 25–50 %	C
GFR 50–30 ml/min (keskivaikea munuaisten vajaatoiminta) Annoksen pienennys 50–75%	C
GFR 30–10 ml/min (vaikea munuaisten vajaatoiminta) Käyttöä tulee välttää	D
GFR <10 ml/min (loppuvaiheen munuaisten vajaatoiminta; dialyysipotilas) Käyttöä tulee välttää	D

Luokitukset	
A	Annosmuutosta/annosväli-muutosta ei tarvita
B	Tieto puuttuu tai se on arvioitu perustuen aineen farmakokineettisiin ominaisuuksiin
C	Annoksen/annosvälin muutos tarvitaan
D	Käyttöä tulee välttää

Hae kauppanimellä, vaikuttavalla aineella tai atc-koodilla

metformiini

GFR 80–50 ml/min ▼

Määritä potilaan GFR-arvo

Sukupuoli ◉ Mies ○ Nainen

Ikä	87	vuotta
P/S- kreatniini	102	µmol/l
Paino	92	kg
Pituus	179	cm

GFR = 60 ml/min (4-v MDRD -kaava)
GFR = 52 ml/min (Cockcroft-Gaultin -kaava)

HAE SELAUS

MDRD-kaavan ja Cockcroft–Gaultin kaavan mukaan laskettuna potilaalla on kuitenkin lievä munuaisten vajaatoiminta, jonka vuoksi *metformiini*annosta tulisi pienentää 25–50 %. *Metformiini* voi aiheuttaa munuaisten vajaatoimintapotilaille harvinaisen mutta vakavan maitohappoasidoosin (veressä olevan laktaatin lisääntymisestä johtuva elimistön liiallinen happamuus).

Iäkkäillä potilailla, joiden kreatitiiniarvot ovat normaalit, todetaan tarkemman selvityksen mukaan usein lievä tai kohtalainen munuaisten vajaatoiminta. Jos kreatiniiniarvo on suurentunut, potilaalla on yleensä kohtalainen tai vaikea munuaisten vajaatoiminta.

ESIMERKKI

Esimerkin potilaiden seerumin kreatiniiniarvot ovat normaalirajojen sisällä, mutta kun otetaan huomioon heidän muita ominaisuuksiaan, iäkkäällä naisella todetaan kohtalainen munuaisten vajaatoiminta ja nuorella miehellä lievä tai kohtalainen munuaisten vajaatoiminta. Jos potilaan ruokavalio sisältää vähän proteiinia, laskukaava saattaa arvioida munuaisten toiminnan todellista paremmaksi.

Potilas 1	**Potilas 2**
Nainen 87 vuotta S-Krea 90 migromol/l (normaaliarvo naisilla 50–90 migromol/l) Paino 60 kg Pituus 160 cm	Mies 25 vuotta S-Krea 90 migromol/l (normaaliarvo miehillä 60–100 migromol/l) Paino 90 kg Pituus 185 cm
4-v MDRD -kaavalla GFR = 51 ml/min/1.73 m^2 Kohtalainen munuaisten vajaatoiminta **Cockcroft-Gaultin -kaavalla GFR = 37 ml/min** Kohtalainen munuaisten vajaatoiminta	**4-v MDRD -kaavalla GFR = 89 ml/min/1.73 m^2** Lievä munuaisten vajaatoiminta **Cockcroft-Gaultin -kaavalla GFR = 30 ml/min** Kohtalainen munuaisten vajaatoiminta

Esimerkkejä lääkeaineista, jotka voivat aiheuttaa ongelmia munuaisten vajaatoimintapotilailla.

Lääkeaine tai lääkeaineryhmä	**Haitta munuaisten vajaatoimintapotilailla**
Mikrobilääkkeet	
Nitrofurantoiini	Toksinen aineenvaihduntatuote pyrkii kertymään munuaisten vajaatoiminnassa, lisäksi lääkkeen teho heikohko munuaisten vajaatoiminnassa.
Sulfonamidit (käyttö yleensä yhdistelmänä *trimetopriimin* kanssa)	Voivat kiteytyä munuaisiin. Munuaisten vajaatoimintapotilaan virtsatieinfektion hoidossa kannattaa suosia pelkkää *trimetopriimia* annosta pienentäen.
Tetrasykliinit	*Doksisykliini* soveltuu parhaiten, sillä muilla tetrasykliineillä esiintyy antianabolista vaikutusta.
Diabeteslääkkeet	
Metformiini	Kertyy elimistöön vaikeassa munuaisten vajaatoiminnassa. Jos tilanteeseen liittyy kudoshypoksiaa (hapenpuute), lisää maitohappoasidoosin vaaraa.
Glitatsonit	Käytettävä varoen, sillä niiden aiheuttama nesteretentio voi vaikeuttaa korkean verenpaineen hoitoa ja johtaa sydämen vajaatoimintaan.
Tiatsididiureetit	Menettävät tehonsa munuaisten vajaatoimintapotilailla paitsi käytettäessä *furosemidin* kanssa. Liian tehokas diureesi voi heikentää munuaisten toimintaa.
Reniini-angiotensiini järjestelmään vaikuttavat verenpainelääkkeet	
ACE:n estäjät ja ATR-salpaajat	Munuaisten vajaatoimintapotilaat yleensä hyötyvät näistä lääkkeistä. Hoito aloitetaan varovasti ja suuren riskin potilailta on tarkistettava kreatiniini- ja kaliumpitoisuudet viikon kuluessa.
Tulehduskipulääkkeet	
Kaikki tulehduskipulääkkeet: esimerkkejä: *diklofenaakki, etorikoksibi, ibuprofeeni, indometasiini, ketoprofeeni, ketorolaakki, naprokseeni, nimesulidi, selekoksibi, tolfenaamihappo*	Voivat laukaista akuutin munuaisten vajaatoiminnan kroonisesti sairaissa munuaisissa tai nestehukan aikana. Vaaraa lisäävät sydämen vajaatoiminta, diabetes, verenpainetauti sekä reniiniangiotensiinijärjestelmän toimintaa estävät lääkeaineet.

Potilaalle oli määrätty *ramipriilia* (ACE:n estäjä) 10 mg vuorokaudessa verenpainetaudin hoitoon. Noin kuukauden käytön jälkeen potilas alkoi oksennella ja hänellä oli huimausta ja rytmihäiriötuntemuksia.

a) Voivatko oireet johtua munuaisten vajaatoiminnasta?

b) Millaisissa tapauksissa ACE:n estäjät voivat erityisesti heikentää munuaisten toimintaa?

c) Miten potilasta voitaisiin tällaisessa tilanteessa hoitaa?

d) Miten haitta olisi voitu välttää?

Veren sopivan lääkeainepitoisuuden saavuttaminen voi munuaisten vajaatoimintapotilailla kestää kauemmin kuin potilailla, joilla on terveet munuaiset. Alkuannoksen jälkeen munuaisten vajaatoimintapotilaan lääkeannosta usein pienennetään. Annosta voidaan pienentää kerta-annosta pienentämällä tai annosväliä pidentämällä.

Munuaisten vajaatoimintapotilailla
- *kodeiini* aiheuttaa herkemmin väsymystä ja hengitysvajautta
- verenpainelääkkeinä käytettävien *beetasalpaajien* teho korostuu
- tulehduskipulääkkeet lisäävät natriumin ja veden kertymistä, mikä altistaa sydämen vajaatoiminnalle
- monet antibiootit, kuten *penisilliini, erytromysiini* ja *tetrasykliini*, ja sydänlääke *digoksiini* säilyvät elimistössä tavallista pidempään.

Maksasairaudet

Osa lääkeaineista muuttuu eli metaboloituu maksassa sellaiseen muotoon, että ne pystyvät poistumaan virtsan mukana. Jotkin lääkeaineet puolestaan muuttuvat maksan metabolian vaikutuksesta aktiiviseksi lääkeaineeksi (**aihiolääke**). Jos maksa ei toimi normaalisti, lääkevaste eli elimistön reaktio lääkeaineeseen voi heikentyä tai voimistua. Vasteen muutokset riippuvat maksasairauden tyypistä ja vaikeusasteesta sekä lääkkeen kulkeutumisesta ja vaikutuksesta elimistössä.

Koska maksasairaudet voivat olla hyvin moninaisia ja toisaalta terveenkin maksan toiminnassa on suuria yksilöllisiä vaihteluita, suorien ohjeiden antaminen lääkkeiden käytöstä maksasairauksissa on vaikeaa. Yleinen periaate on, että annos etsitään potilaan saaman lääkevasteen mukaan niin, että aloitetaan pienillä kerta-annoksilla. Maksatoksisiksi tiedettyjä lääkeaineita tietysti vältetään. Esimerkiksi kipulääke *parasetamolia, aminoglykosidi*antibiootteja, verenpainelääkkeinä käytettäviä ACE:n estäjiä ja ATR:n salpaajia ei suositella maksasairauksissa.

Lievässä tai keskivaikeassa maksasairaudessa lääkkeiden käyttö on harvoin ongelmallista. Vaikeuksia esiintyy pitkälle edenneessä maksavauriossa. Maksavaurion merkitys lääkehoidon kannalta korostuu myös, jos potilaalla on samanaikaisesti munuaisten vajatoiminta.

Maksasairaudet voivat muuttaa elimistön herkkyyttä lääkeaineille. Erityisesti keskushermosto herkistyy muun muassa *opiaattien*, ahdistusta helpottavan *diatsepaamin*, serotoniinin takaisinoton estäjien ryhmään kuuluvien masennuslääkkeiden, psykoosilääke *klooripromatsiinin* ja unilääke *tsopiklonin* vaikutuksille. Myös *diureettien* aiheuttama elektrolyyttihäiriö voi johtaa keskushermostovaikutuksiin. Lisäksi maksasairauksien yhteydessä heikentyneen hyytymistekijäsynteesin vuoksi veren hyytymistä estävän *varfariinin* annosta saatetaan joutua pienentämään. *Myös* seuraavien lääkeaineiden annosten pienentäminen voi olla tarpeen: mikrobilääkkeet (*amfoterisiini-B, erytro-, klinda-* ja *vankomysiini, metronidatsoli*, beetalaksaamit), sydän- ja verisuonisairauksien lääkkeet (*flekainidi, labetaloli, lidokaiini, meksiletiini, metoprololi, propranololi, verapamiili), metoklopramidi, prednisoni, siklosporiini* ja *teofylliini.*

Esimerkkejä lääkeaineista, jotka voivat pahentaa tiettyjä sairauksia.

Mahasuolikanavan sairaudet	Limakalvovaurioiden, verenvuotojen tai mahan haavauman eli ulkuksen riskiä lisäävät mm. tulehduskipulääkkeet, glukokortikoidit ja veren hyytymistä estävät lääkeaineet, kuten *varfariini*. Ummetusta aiheuttavat mm. *opioidit*, alumiinia sisältävät mahahappolääkkeet, virtsainkontinenssilääkkeet ja verenpainelääke *verapamiili*.
Verenkierto-elimistön sairaudet	Sydämen vajaatoimintaa pahentavat mm. tulehduskipulääkkeet ja diabeteslääke *metformiini*. Verenpainetautia pahentavat mm. tulehduskipulääkkeet. Sepelvaltimotautikohtauksen riskiä lisäävät migreenilääkkeet ja erektiolääkkeet. Syvä laskimotrombi on vasta-aine *estrogeeni*hormonin käytölle.
Neurologiset sairaudet	Epilepsiapotilaan kohtausriskiä voivat lisätä mm. monet psyykelääkkeet, *kofeiini*, fluorokinoloniantibiootit, astmalääke *teofylliini*. Parkinsonin taudin oireet voivat pahentua neuroleptien ja pahoinvointilääke *metoklopramidin* vaikutuksesta. Muistisairaat ovat herkkiä kaikille keskushermostoa lamaaville lääkkeille kuten antikolinergeille, antihistamiineille, trisyklisille masennuslääkkeille ja monille neurolepteille. Depressiopotilaan tilaa voivat huonontaa mm. beetasalpaajaverenpainelääkkeet, hormonit ja ahdistusta helpottavat bentsodiatsepiinit.
Hengitysteiden sairaudet	Astmaoireita pahentavat tulehduskipulääkkeet ja nieltävät tai silmätippoina otettavat beetasalpaajaverenpainelääkkeet. Kroonisessa keuhkosairaudessa opiaattikipulääkkeiden hengityskeskusta ja yskänrefleksiä lamaava vaikutus korostuu. Uniapneapotilaiden tilaa pahentavat ahdistusta poistavat bentsodiatsepiinit ja muut keskushermostoa ja hengitystä lamaavat aineet.
Endokriiniset sairaudet	Veren sokeritasapainoa huonontavat mm. glukokortikoidit, diureetit ja beetasalpaajaverenpainelääkkeet, koska ne peittävät hypoglykemian oireita diabeetikolla. Hypertyreoottiset potilaat ovat herkkiä sydäntä aktivoivien lääkkeiden vaikutuksille, ja hypertyreoosin oireet voivat peittyä beetasalpaajaverenpainelääkkeiden vuoksi. Hypertyreoottiset potilaat ovat herkkiä keskushermostoa lamaaville lääkkeille kuten bentsodiatsepiineille.
Muita sairauksia	Glaukoomaa eli silmänpainetautia pahentavat glukokortikoidit ja virtsainkontinenssilääkkeet. Kihdissä tiatsididiureetit voivat aiheuttaa kohtauksen. Osteoporoosia pahentavat tulehdusta rauhoittavat glukokortikoidit. Virtsaretentiota eli virtsaumpea pahentavat antikolinergisesti vaikuttavat lääkkeet.

Muut sairaudet

Lääkehoidon onnistumiseen voivat vaikuttaa potilaan muut samanaikaiset sairaudet ja terveysriskit, kuten alkoholin runsas käyttö. Tämän tiedostaminen ja potilaan hyvä seuranta auttavat, kun pyritään ehkäisemään olemassa olevien sairauksien pahenemista tai toisen sairauden puhkeamista lääkehoidon vaikutuksesta.

Munuaisten vajaatoiminnan ja maksasairauksien lisäksi myös sydämen vajaatoiminta vaikuttaa suuresti lääkehoitoon, koska se muuttaa lääkkeiden kulkeutumista ja vaikutusta elimistössä. Tämän vuoksi sydämen vajaatoimintapotilailla lääkeaineen pitoisuus veressä suurenee, lääkevaste voimistuu ja haittavaikutusriski suurenee.

Lääkityksen ajoitus

Ihmisen elimistön toiminnassa on monia aikaan liittyviä biologisia rytmejä. Tunnetuin niistä on vuorokausirytmi. Esimerkiksi sydämen rytmi, verenpaine, veren hyytymiskyky, ruoansulatuskanavan toiminta ja mahan happamuus vaihtelevat eri vuorokauden aikoina. Näiden elintoimintojen vaihtelut vaikuttavat osaltaan siihen, mihin aikaan tiettyjen sairauksien oirehuiput esiintyvät ja mihin aikaan joidenkin lääkkeiden ottaminen kannatta ajoittaa.

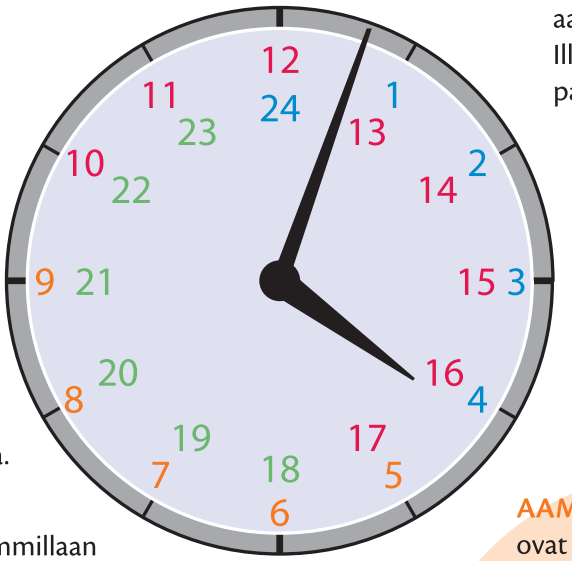
Biologisten rytmien vuoksi lääkkeen ottoajankohta voi vaikuttaa siihen, kuinka hyvin elimistö pystyy käyttämään lääkeainetta hyväksi. Useimmiten nieltävillä lääkkeillä saadaan suurempi ve-

MYÖHÄILTA Parkinsonin taudin oireet pahenevat yöllä ja aamuyöllä: pitkävaikutteinen lääkitys otetaan illalla juuri ennen nukkumaanmenoa.

MYÖHÄILTA Väsyttävät lääkkeet otetaan, jos mahdollista, illalla: esimerkiksi keskushermostoon vaikuttavat lääkkeet.

AAMU/PÄIVÄ Verenpaine on korkeimmillaan klo 8–18: verenpainelääkkeiden ottaminen keskitetään aamuun ja päivään.
Illalla otettu verenpainelääke voi laskea paineen yöllä liian alas.

ILTA Mahahapon eritys on suurimmillaan illalla klo 18–24: mahan happovaivojen estolääkitys otetaan alkuillasta.



PÄIVÄ Nivelrikkokivut pahenevat iltaa kohti: kipulääke otetaan oireiden mukaan keski- tai iltapäivällä.

ILTA Astman aiheuttama hengenahdistus pahenee usein yöllä: keuhkoputkia hoitavan ja avaavan lääkkeen yhdistelmä tai aamuannosta suurempi teofylliiniannos otetaan illalla.

AAMU Monien hormonien erityspiikit ovat aamuyöllä: nieltävät glukokortikoidit otetaan yleensä aamulla.

ILTA Reumakivut ja jäykkyys ovat pahimmillaan aamulla: pitkävaikutteinen kipulääke otetaan illalla.

AAMU Alzheimerin taudin lääkkeet on hyvä ottaa aamusta, jolloin lääkkeiden elimistöä aktivova vaikutus saadaan esiin päivällä eivätkä haitat häiritse unta.

ILTA Kalsium ja B12-vitamiini imeytyvät parhaiten happamassa ympäristössä (ei samaan aikaan mahan happamuuksia vähentävien lääkkeiden kanssa).

AAMU Sydän- ja verisuonisairauksien oireet ovat yleisimpiä aamulla, pitkävaikutteiset nitraattitabletit on hyvä ottaa aamulla ja päivällä. Vaikutuksen heikentämistä estetään pitämällä 8–12 tunnin nitraatiton jakso vuorokaudessa.

Esimerkkejä lääkkeen ottoajankohdista.

ren lääkeainepitoisuus ja parempi hyötyosuus, kun lääke otetaan aamulla. Ajoittamalla lääkkeenotto biologisesti optimaaliseen aikaan pyritään minimoimaan haittoja ja maksimoimaan hyötyjä. Apuna käytetään myös oikean lääkemuodon valintaa.

Lääkehoidon ajoituksessa tulee ottaa huomioon myös potilaan muu lääkitys, ravinto ja muun muassa imeytymisvaiheen yhteisvaikutukset.

Muita lääkehoitoon vaikuttavia tekijöitä

Lääkehoitoon ja sen toteutumiseen vaikuttaa lisäksi joukko erilaisia tekijöitä, kuten sukupuoli, perintötekijät ja alkoholi. **Sukupuoli** vaikuttaa lääkehoitoon muun muassa naisen ja miehen erilaisen hormonitoiminnan kautta. Naisilla on yleensä enemmän rasvakudosta kuin miehillä, mikä vaikuttaa lääkeaineen jakautumisen elimistössä ja kumuloitumiseen.

Perintötekijät voivat muuttaa lääkeaineiden metaboliaa ja johtaa yhteisvaikutuksiin tai muuttaa lääkehoidolla saatavaa vastetta. Geneettisten poikkeavuuksien löytyminen voi selittää esimerkiksi jonkin lääkeaineen tehottomuuden.

Potilaan yliherkkyys voi vaikuttaa myös lääkkeen valintaan. Lääkeaineyliherkkyys voi ilmentyä nokkosihottumana, kuumeena, kutinana, nivelkipuna, anafylaktisena reaktiona tai agranulosytoosina eli veren valkosolujen puutoksena. Lääkeaineyliherkkyydet tulee dokumentoida potilasasiakirjoihin hyvin, jottei potilaalle enää myöhemmin annettaisi allergisoivaa lääkeainetta. Myös potilaan muut allergiat vaikuttavat lääkkeen valintaan. Esimerkiksi jodia sisältäviä röntgenvarjoaineita ei saa antaa jodille allergiselle potilaalle, eikä kananmunalle allergiselle välttämättä sovi kananmunan osia sisältävä rokote.

Lääkeaineet voivat aiheuttaa fyysistä tai psyykkistä **riippuvuutta**, mikä voi johtaa **vierotusoireisiin** ja siihen, ettei potilas pysty lopettamaan lääkitystä. Pelko riippuvuuden kehittymisestä tai vierotusoireista voi toisaalta heikentää hoitoon sitoutumista.

Alkoholi-, lääke- ja huumeriippuvuuspotilailla on muita suurempi riski voimakkaiden opiaattikipulääkkeiden, ahdistusta poistavien bentsodiatsepiinien ja muiden riippuvuutta aiheuttavien lääkkeiden väärinkäyttöön. Näiden potilasryhmien lääkehoidossa potilaan ohjauksen ja seurannan merkitys korostuu.

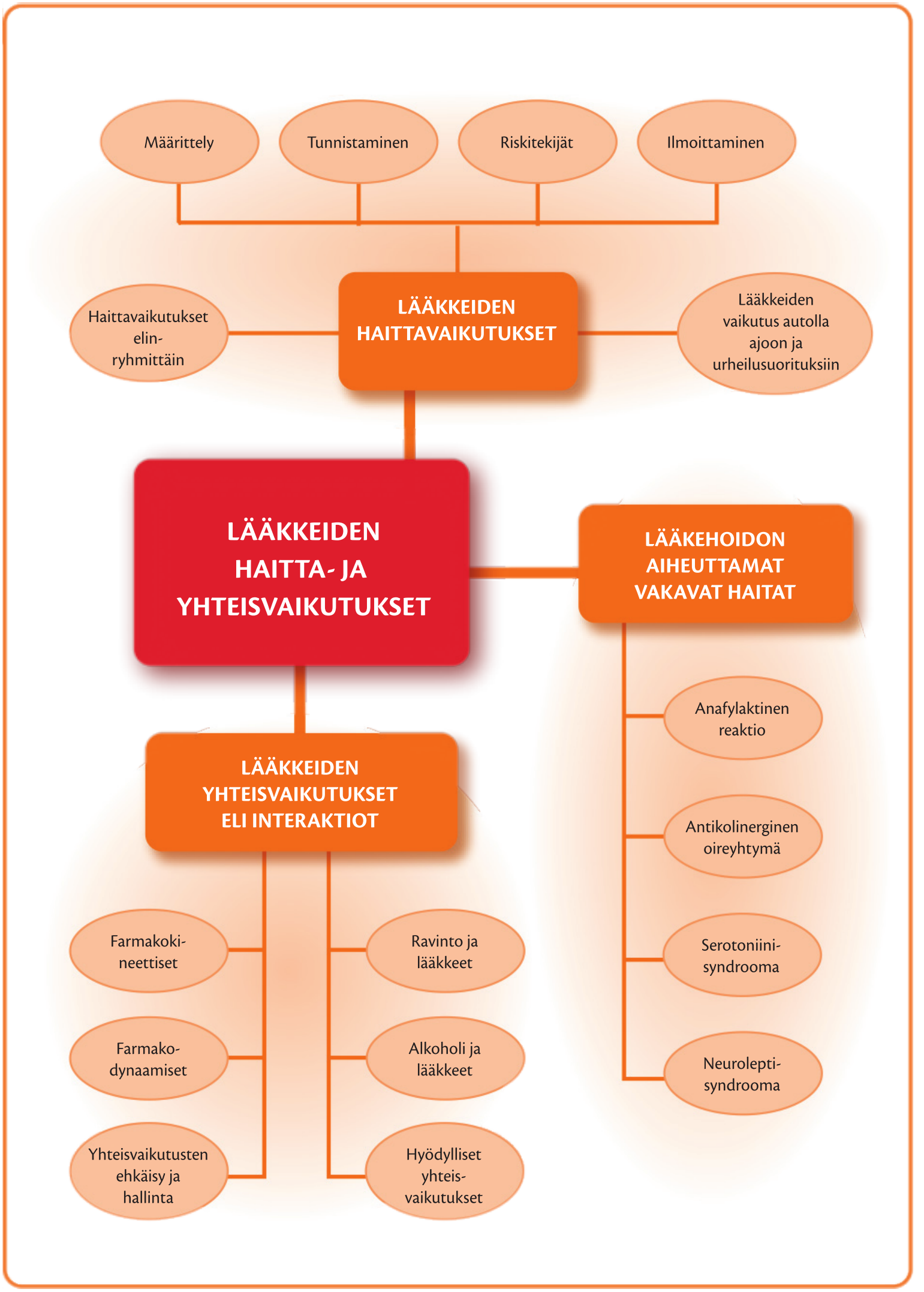
Leikkaukseen menevän potilaan lääkitys tulee arvioida, jotta tarvittavat lääkkeet voidaan jättää tauolle. Tauon tarpeellisuuden arviointi on tärkeää esimerkiksi antitromboottisia eli veren hyytymistä estävien lääkkeiden käytön yhteydessä, sillä ne voivat lisätä leikkausvuotoa ja vaikuttaa anestesiamuodon valintaan. Toisaalta liian vähäinen antitromboottinen lääkehoito voi johtaa verisuonitukoksiin. Yleensä lääkehoitoja voidaan jatkaa normaaliin tapaan, ja joissakin sairauksissa lääkehoidon jatkaminen on tärkeää, jottei potilaan tila heikkenisi.

Lääkitysten tauottaminen leikkausta ennen:

- **Antitromboottinen lääkehoito:** Lääkehoidon (*asetyylisalisyylihappo, dipyridamoli, varfariini, klopidogreeli, dalteparii*ni, *enoksapariini*) keskeyttäminen ennen spinaali- tai epiduraalipuudutusta tulee perustua puudutuksen hyötyjen ja riskien harkintaan. Varfariinihoidon tauottamista arvioidaan seuraamalla verenhyytymistaipumusta kuvaavaa INR-arvoa. Lääkäri arvioi, tarvitaanko leikkauksen ajaksi niin sanottua siltahoitoa eli esimerkiksi varfariinilääkityksen korvaamista pienimolekulaarisilla *hepariineilla*.
- **Sydänlääkkeet:** Käyttöä jatketaan leikkauksen yhteydessä. Poikkeuksena ovat ACE:n estäjät ja ATR:n salpaajat, jotka tauotetaan 1–3 päivään ennen leikkausta potilaan munuaisten toiminnan mukaan.
- **Ahtauttavien keuhkotautien lääkkeet:** Sekä inhaloitavia että systeemisiä ahtauttavien keuhkosairauksien lääkehoitoja jatketaan leikkaukseen asti.
- **Diabeteslääkkeet:** Sulfonyyliureoiden ja *metformiinin* käyttö jätetään yleensä tauolle kaksi vuorokautta ennen leikkausta, sillä ne voivat lisätä hypoglykemian tai laktaattiasidoosin vaaraa leikkauksen aikana.
- **Neurologiset lääkkeet:** Epilepsialääkitystä jatketaan leikkaukseen asti. Myös Parkinsonin taudin lääkehoitoa jatketaan leikkaukseen asti ja heti leikkauksen jälkeen. Myasthenia gravis -potilaiden *pyridostigmiini*lääkitystä ja glukokortikoidikorvaushoitoa jatketaan leikkaukseen asti ja kortisonikorvaushoitoa leikkauksen jälkeen.
- **Hormonilääkitys:** Glukokortikoidihoitoa jatketaan leikkaukseen saakka. Perioperatiivinen korvaushoito on tarpeen, jos potilas on saanut yli viiden vuorokauden ajan *prednisonia* 20 mg/vrk. Raskaudenehkäisyvalmisteita ja hormonikorvaushoitoja jatketaan leikkaukseen asti. Ehkäisyvalmisteiden teho saattaa kuitenkin heikentyä, ja potilaan tulee jatkaa lääkitystä heti, kun hän siihen pystyy. Myös laskimotukosriski tulee muistaa.
- **Psyykenlääkkeet:** Masennuksen, sekavuuden ja deliriumin on todettu lisääntyvän potilailla, joiden lääkitys on jätetty tauolle 72 tuntia ennen leikkausta. Masennuslääkkeiden käyttöä ei yleensä ole tarpeen tauottaa, vaikka SSRI-lääkkeillä on veren hyytymistä estävä vaikutus.
- **Reumalääkkeet:** *Metotreksaatti-* ja *hydroksiklorokiini*lääkitystä jatketaan leikkaukseen asti. Sen sijaan *leflunomidin, sulfasalatsiinin* ja *atsatiopriinin* käytön tauottamista 1–2 viikkoa ennen leikkausta suositellaan. Lääkehoitoa voidaan jatkaa muutama päivä leikkauksen jälkeen.
- **Opiaattikipulääkkeet:** Pitkään jatkunutta *opioidien* käyttöä tulee jatkaa keskeytyksettä leikkaukseen ja sen jälkeisen toipumisen ajan.

TIIVISTELMÄ

- Ikä vaikuttaa lääkehoitoon, sillä lasten elimistö on kehittymätön ja ikääntyneiden fysiologiset vanhenemismuutokset vaikuttavat lääkkeiden kulkeutumiseen elimistössä ja lääkevasteeseen.
- Äidin perussairauden hoito raskausaikana on tärkeää, mutta myös lääkkeiden mahdollinen vaikutus sikiöön täytyy ottaa huomioon.
- Lasten lääkeannos lasketaan painon mukaan. Annos ei saa ylittää aikuisen annosta.
- Iäkkäiden lääkehoidossa kriittisiä lääkkeitä tai lääkeaineryhmiä ovat *varfariini*, tulehduskipulääkkeet, antikolinergit, bentsodiatsepiinit, unilääkkeet, trisykliset masennuslääkkeet, serotonergiset lääkkeet, antipsykootit, psyykelääkkeet, verenpainelääkkeet ja verisuonten laajentajat.
- Iäkkäiden lääkehoidon periaatteet ovat lääkkeen käytön aloitus pieninä annoksina, aktiivinen vaikutusten ja mahdollisten haittavaikutusten seuraaminen, annoksen suurentaminen tarpeen mukaan vähitellen ja kokonaislääkityksen tarkastaminen säännöllisesti.
- Munuaisten ja maksan toiminnan heikkeneminen ovat tärkeimmät sairaudet, jotka vaikuttavat lääkeaineen poistumiseen elimistöstä.
- Lääkehoito voi laukaista piilevän sairauden.
- Lääke pyritään antamaan mahdollisuuksien mukaan biologisesti optimaaliseen aikaan.
- Lääkeallergioiden lisäksi myös potilaan muut allergiat, kuten kananmuna- tai jodiallergia pitää ottaa huomioon lääkehoidon suunnittelussa ja toteuttamisessa.
- Lääkkeet voivat aiheuttaa fyysistä ja psyykkistä riippuvuutta, mikä on otettava huomioon potilasohjauksessa ja lääkehoidon seurannassa.
- Veren hyytymistä estävien antitrombioottisten lääkkeiden käytön tauottamista ennen leikkausta tai spinaali- tai epiduraalipuudutusta tulee harkita, jotta vältytään vuotokomplikaatioilta.


Määrittely
Tunnistaminen
Riskitekijät
Ilmoittaminen
Haittavaikutukset elin-ryhmittäin
LÄÄKKEIDEN HAITTAVAIKUTUKSET
Lääkkeiden vaikutus autolla ajoon ja urheilusuorituksiin
LÄÄKKEIDEN HAITTA- JA YHTEISVAIKUTUKSET
LÄÄKEHOIDON AIHEUTTAMAT VAKAVAT HAITAT
Anafylaktinen reaktio
Antikolinerginen oireyhtymä
Serotoniini-syndrooma
Neuroleptisyndrooma
LÄÄKKEIDEN YHTEISVAIKUTUKSET ELI INTERAKTIOT
Farmakokineettiset
Farmakodynaamiset
Yhteisvaikutusten ehkäisy ja hallinta
Ravinto ja lääkkeet
Alkoholi ja lääkkeet
Hyödylliset yhteisvaikutukset

7 Lääkkeiden haitta- ja yhteisvaikutukset

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- tiedät, mitä tarkoitetaan lääkkeen haittavaikutuksilla, ja ymmärrät niiden seurannan merkityksen potilaan lääkitysturvallisuuden kannalta
- ymmärrät lääkkeiden tavallisimmat haittavaikutukset eri elimissä
- tunnistat liikenteessä vaaraa aiheuttavat lääkkeet
- osaat arvioida lääkkeiden haittavaikutusten riskitekijöitä ja ymmärrät niiden ehkäisyn periaatteet
- tunnistat anafylaktisen reaktion oireet ja tiedät sen hoidon pääpiirteet
- tunnistat lääkehoitoon liittyvät haitalliset oireyhtymät, niiden syyt, oireet ja hoidon pääpiirteet
- ymmärrät, mitä tarkoitetaan lääkkeen yhteisvaikutuksilla
- ymmärrät yhteisvaikutusten seurannan merkityksen potilaan lääkitysturvallisuuden kannalta
- tiedät yleisimmät lääkkeiden haitalliset ja hyödylliset yhteisvaikutukset
- osaat soveltaa lääkkeiden haitta- ja yhteisvaikutuksiin liittyviä keskeisiä asioita potilasohjauksessa.

Lääkehoidon tavoitteena on parantaa potilaan sairaus tai lievittää sen oireita. Monet lääkeaineet voivat kuitenkin aiheuttaa myös haittoja. Lääkehoidon turvallisuuden kannalta on tärkeää, että lääkehoidosta on potilaalle enemmän hyötyä kuin haittaa. **Haittavaikutukset** voivat olla lääkeaineelle tyypillisiä ja johtua sen vaikutusmekanismista. Joskus taas haittavaikutukset ovat seurausta lääkeaineiden yhteiskäytöstä. Potilaan käyttämällä lääkeaineella voi olla yhteisvaikutuksia esimerkiksi muiden lääkkeiden, ruoan tai juoman kanssa.

Haittavaikutuksista puhuttaessa käytetään usein myös termiä **sivuvaikutukset**. Sivuvaikutuksiin voidaan kuitenkin lukea haittavaikutusten lisäksi myös mahdolliset hyvät sivuvaikutukset, joten lääkkeen aiheuttamista haitoista on syytä käyttää termiä haittavaikutukset.

Sairaanhoitajalla on työssään tärkeä rooli seurata paitsi potilaan lääkityksen myönteisiä vaikutuksia myös mahdollisesti esiintyviä lääkkeiden aiheuttamia haittavaikutuksia. Potilasohjauksessa sairaanhoitajan tulee korostaa lääkehoidon hyötyjä mutta kertoa myös lääkkeen mahdollisista haittavaikutuksista, joten hänen tulee tietää potilaansa saamien lääkkeiden yleisimmät haitat ja tunnistaa lääkehoidon vakavat haitat.

Mitä ovat lääkkeen haittavaikutukset ja kuinka ne luokitellaan?

Lääkehoidossa on aina riskejä, joten lääkehoitoa toteuttavalla henkilöstöllä tulee olla käsitys lääkkeiden potentiaalisista haitoista. Haittavaikutusten ehkäisyssä on tärkeää hallita lääkkeen haittojen ja hyötyjen välinen tasapaino. Avain haittavaikutusten hallintaan on potilaan uusien oireiden

ja mahdollisesti lääkitykseen liittyvien merkkien nopea huomaaminen. Merkeillä tarkoitetaan raportoituja tietoja lääkkeen ja haitan välisestä syyyhteydestä. Haittavaikutusten tunnistamista helpottaa lääkeaineen vaikutusmekanismien tunteminen. Myös lääkeaineiden haittavaikutuksille potentiaalisten potilasryhmien tunnistaminen auttaa hallitsemaan haittavaikutuksia. Näitä potilasryhmiä käsiteltiin edellisessä luvussa.

Lääkkeen haittavaikutukseksi ei lueta hoidon epäonnistumiseen, yliannokseen, väärinkäyttöön, hoitomyöntyvyyden puutteeseen tai muuhun lääkityspoikkeamaan liittyviä tekijöitä.

Lääkkeiden haittavaikutukset voidaan jakaa
- haittavaikutuksiin
- vakaviin haittavaikutuksiin
- odottamattomiin haittavaikutuksiin.

Lääkkeen haittavaikutuksella tarkoitetaan lääkeaineen tai lääkeaineyhdistelmän aiheuttamaa epätoivottua tai haitallista vaikutusta, joka ilmenee tavallista annosta käytettäessä.

Lääkkeen vakavalla haittavaikutuksella tarkoitetaan lääkevalmisteen aiheuttamaa vaikutusta, joka on

– johtanut kuolemaan
– uhannut henkeä
– johtanut sairaalahoitoon tai sairaalahoidon pitkittymiseen
– johtanut pysyvään tai merkittävään toiminta-esteisyyteen tai -kyvyttömyyteen
– aiheuttanut synnynnäisen anomalian tai epämuodostuman.

Lääkkeen odottamattomalla haittavaikutuksella tarkoitetaan lääkevalmisteen aiheuttamaa haittavaikutusta, jonka luonne, voimakkuus ja seuraus eivät vastaa lääkkeen valmisteyhteenvedon kuvauksia.

Suurin osa lääkeaineiden aiheuttamista haittavaikutuksista johtuu lääkeaineen liian voimakkaasta farmakodynaamisesta vaikutuksesta. Tällöin haitan ilmenemistä voidaan vähentää pienentämällä annosta. Esimerkiksi verenpainelääke voi alentaa verenpainetta liikaa ja siten aiheuttaa huimausta tai antikolinergisesti vaikuttava lääke voi aiheuttaa vaikutusmekanisminsa vuoksi suun kuivuutta. Tällaiset haittavaikutukset ovat ennustettavissa. Ne myös riippuvat annoksesta, jolloin haittavaikutuksen todennäköisyys pienenee kun annosta pienennetään. Tämän tyyppiset haittavaikutukset voivat vaikuttaa potilaan elämän laatuun tai hoitoon sitoutumiseen, mutta ne eivät yleensä ole vakavia.

Harvemmin esiintyvillä, yleensä vakavilla ja jopa kuolemaan johtavilla haittavaikutuksilla ei yleensä ole tunnettua yhteyttä lääkeaineen vaikutusmekanismiin. Ne eivät yleensä myöskään riipu annoksesta, joten haittavaikutuksen loppumisen edellytyksenä on lääkityksen lopettaminen.

ESIMERKKI

Lääkeaineiden erityyppiset haittavaikutukset

Haittavaikutus
Sympaattisen hermoston toimintaa stimuloiva astman hoidossa käytettävä keuhkoihin hengitettävä *salbutamoli* (Buventol®, 100 migrog/annos) stimuloin keuhkoputkien beeta$_2$-reseptoreja. Lääkeainetta kulkeutuu verenkierron mukana myös sydämeen, jossa samojen reseptorien stimulaatio saa aikaan sydämentykytystä. Kyseessä on tunnettu salbutamolin farmakologiaan liittyvä haittavaikutus. Haittaa voidaan vähentää tehostamalla potilaan inhalaatiotekniikkaa ja ohjaamalla potilasta huuhtelemaan suunsa inhalaation jälkeen.

Vakava haittavaikutus
Klotsapiinia sisältävä psykoosilääke (Leponex® 25 mg, 100 mg) voi aiheuttaa vakavia, henkeä uhkaavia luuydinvauriosta johtuvia

verenkuvamuutoksia. Lääkityksen aloittamisesta ja seurannasta on laadittu tarkat turvallisuusohjeet. Klotsapiinihoitoa voidaan käyttää tietyissä vaikeissa tapauksissa lääkkeen käyttöön erikoistuneen lääkärin valvonnassa ja tarkassa seurannassa. Potilasta ohjataan tunnistamaan alkavan luuydinvaurion merkit, kuten leukosyyttien vähyydestä johtuvat flunssan kaltaiset oireet, joiden ilmetessä tulee ottaa yhteyttä hoitavaan lääkäriin. Neuvontaa tulee antaa jokaisella hoitokerralla.

Odottamaton haittavaikutus
Epilepsialääke *vigabatriinin* (Sabrilex® 500 mg) aiheuttama pysyvä näkökentän puutos oli odottamaton haitta, kun lääke tuli markkinoille. Se ei ilmeisesti liity lääkkeen vaikutusmekanismiin, eikä siitä ollut mainintaa valmisteyhteenvedossa. Nykyisin asia on tiedossa. Vigabatriinia saaville potilaille kerrotaan haitan mahdollisuudesta ja heidän näkökenttänsä laajuutta seurataan. Lääkitys lopetetaan heti, jos näkökentän kaventumiseen viittaavia oireita ilmenee.

Odottamaton haitta voi olla myös lääkkeen aiheuttama anafylaktinen reaktio (kasvojen ja kurkunpään turvotus), jonka riski ei ole tiedossa.

Usein on hankala tietää, onko oire lääkkeen haittavaikutus vai muuten potilaalla esiintyvä vaiva, sillä monet haittavaikutukset ovat oireita, joita esiintyy yleisesti ihmisillä. Tällaisia oireita ovat esimerkiksi päänsärky, vatsakipu ja pahoinvointi. Haittavaikutuksilla on usein **ajallinen yhteys** uuden lääkehoidon aloittamiseen tai lääkityksessä tehtyihin annosmuutoksiin. Näin ei kuitenkaan aina ole. Toisaalta joskus ajallinen yhteys on vaikea huomata, jos lääkeaineella on esimerkiksi pitkä puoliintumisaika ja se kumuloituu elimistöön. Tällöin haittavaikutukset voivat esiintyä vasta useiden kuukausien kuluttua. Tällaisia lääkkeitä ovat esimerkiksi rytmihäiriöiden hoitoon käytettävä *amodaroni* ja reuman hoidossa käyttävä *klorokiini*. Anafylaktinen reaktio tulee yleensä tunneissa, mutta yliherkkyysreaktio kehittyy 2–6 viikossa.

Uudelleenaltistus haittojen aiheuttajaksi epäillylle lääkkeelle voi joskus auttaa selvittämään asiaa, mutta koska se voi olla vaarallista, se on syytä tehdä valvotusti. Lievät allergiaan viittaavat oireet voivat johtua myös muusta kuin lääkeaineesta. Esimerkiksi puudutteena käytettävä *lidokaiini* ei ilmeisesti aiheuta haittavaikutuksia niin usein kuin epäillään. Sydämentykytys ja heikotuksen tunne lidokaiinia saavalla potilaalla saattaa johtua pelkoreaktiosta, tai haittavaikutus voi johtua valmisteessa käytetystä apuaineesta, kuten säilytysaineesta.

Haitan aiheuttajaa voidaan selvittää **poistamalla käytöstä** muita mahdollisia haittoja aiheuttavia lääkkeitä ja tekijöitä ja seurata, helpottavatko oireet. Uusien, **ennen raportoimattomien** haittavaikutusten selvittäminen voi olla hankalaa. Erityisesti hiljattain markkinoille tulleiden lääkkeiden kaikki haittavaikutukset eivät välttämättä ole tiedossa. Näissä tapauksissa haittaepäilyn raportointi viranomaiselle on tärkeää. Tiedonhaku saattaa auttaa selvittämään, onko vastaavista reaktioista kirjoitettu tapausselostuksia.

Lääkityksen lopettaminen voi helpottaa oireita, mikä viittaa siihen, että lopetettu lääke aiheutti ne. Haittavaikutuksia selvitettäessä tulee tosin myös muistaa, että joidenkin lääkkeiden lopettamiseen voi liittyä haitallisia oireita, joita kutsutaan vieroitusoireiksi.

Potilaan lääkehoidon seurannassa ja potilasohjauksessa tulee muistaa, että haittavaikutusten riskiin voivat vaikuttaa myös potilaan yksilölliset ominaisuudet.

Lääkkeiden haittavaikutusten riskiin vaikuttavia tekijöitä:

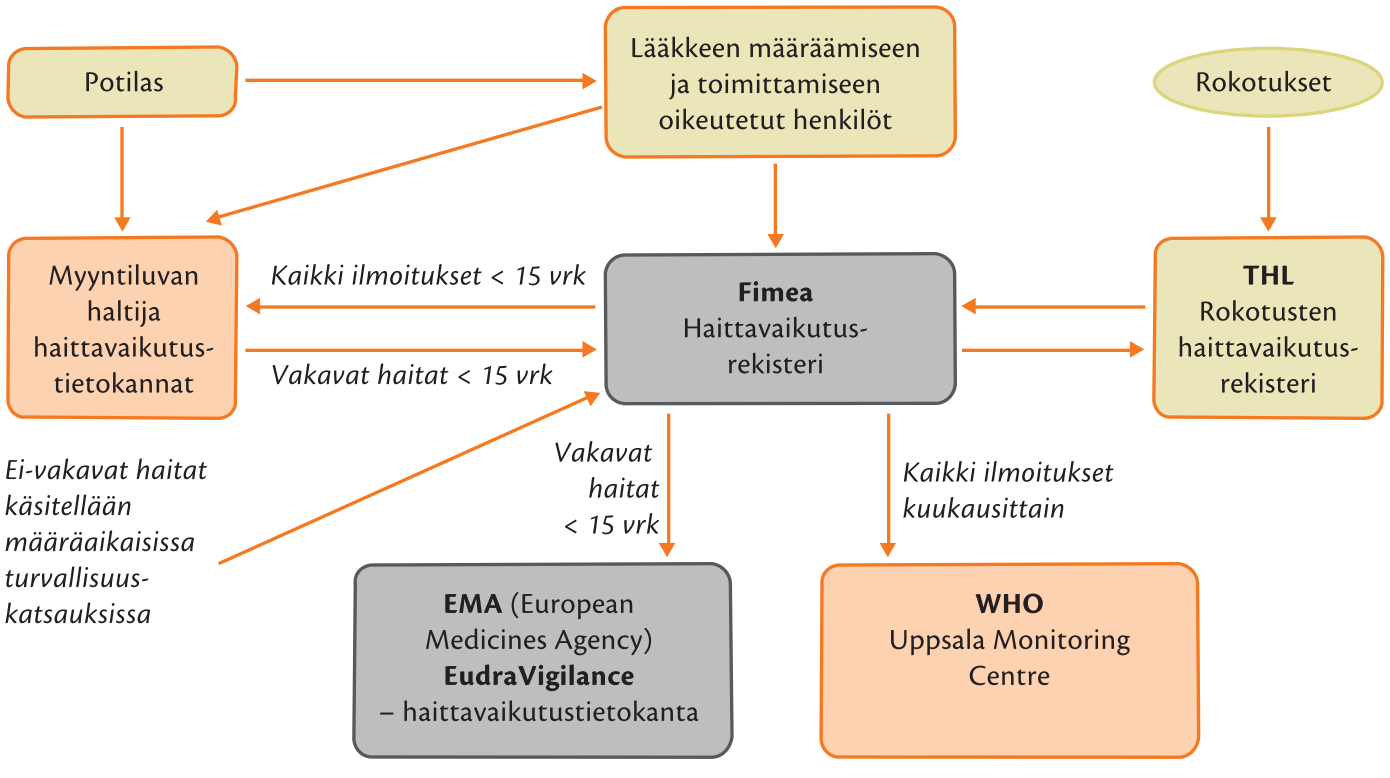
Ikä
Hyvin vanhat ja hyvin nuoret ovat herkkiä haitoille. Lapsilla ja erityisesti vastasyntyneillä haittavaikutusten riskiä suurentaa se, että heidän elimistönsä kyky käsitellä lääkkeitä on erilainen kuin aikuisten. Iäkkäillä haittariskiä taas suurentavat muun muassa mahdolliset sairaudet ja ikääntymiseen liittyvät fysiologiset muutokset.

Sukupuoli
Naiset saavat miehiä useammin haittavaikutuksia esimerkiksi seuraavista lääkeaineista: silmätulehduksen hoitoon käytettävä *kloramfenikoli*, sydämen vajaatoiminnan ja eteisvärinän hoitoon käytettävä *digoksiini*, veren hyytymistä estävä *hepariini* ja verenpainelääke *kaptopriili*. Naisilla on myös suurempi riski saada lääkeihottumaa ja muita ihoon kohdistuvia haittoja kuin miehillä.

Muut sairaudet
Muut sairaudet voivat olla uuden lääkehoidon vasta-aihe, tai muiden sairauksien lääkehoito voi aiheuttaa haitallisia yhteisvaikutuksia uuden lääkehoidon kanssa.

Riskilääkkeet
Riskilääkkeeksi kutsutaan lääkettä, jonka käytössä pienikin poikkeama aiheuttaa erityisen herkästi jopa vakavia haittoja. Riskilääkkeiden käsittely ja käyttö vaativat erityistä tarkkaavaisuutta sairaanhoitajalta ja potilaalta.

Geneettiset poikkeavuudet
Potilaan perinnölliset poikkeavuudet lääkeainemetaboliassa tai lääkevasteessa voivat lisätä lääkeaineiden haittavaikutusten ilmenemistä.



Suomalaisten haittavaikutusilmoitusten kulku (Kalliokoski, 2011).

Fimea pitää vakavista haittavaikutuksista rekisteriä, jonne tulee ilmoittaa kaikki lääkkeiden aiheuttamat vakavat haitat. Erityisesti uusien hiljattain markkinoille tulleiden lääkkeiden haittavaikutukset ja lääkkeiden odottamattomat haittavaikutukset tulee ilmoittaa. Haittavaikutusilmoituksen voivat tehdä lääkärit, hammaslääkärit, proviisorit ja farmaseutit ja rokotteista terveydenhoitajat. Haittavaikutusilmoituksen tekeminen on vapaaehtoista, mutta oikeutta siihen kannattaa käyttää.

Rokotteiden haittavaikutukset tai niiden epäilyt, ilmoitetaan tartuntatautilain mukaan erillisellä lomakkeella Terveyden ja hyvinvoinnin laitokseen.

Vertaile Fimean internet-sivuilla olevaan haittavaikutusilmoitukseen kirjattavia asioita ja THL:n sivuilla olevaa rokotteiden haittavaikutusilmoituslomaketta.
Miltä osin lomakkeeseen ilmoitettavat asiat eroavat toisistaan?

Haittavaikutusten yleisyysluokat määritellään seuraavasti:

- **Hyvin yleinen** (≥ 1/10):
  Yksi tai useampia kymmenestä lääkkeen käyttäjästä saa haittavaikutuksen.
- **Yleinen** (≥ 1/100 ja < 1/10):
  Yksi tai useampia sadasta mutta alle yksi kymmenestä käyttäjästä saa haittavaikutuksen.
- **Melko harvinainen** (≥ 1/1 000 ja < 1/100):
  Yksi tai useampia tuhannesta mutta alle yksi sadasta käyttäjästä saa haittavaikutuksen.
- **Harvinainen** (≥ 1/10 000 ja < 1/1 000):
  Yksi tai useampia kymmenestätuhannesta mutta alle yksi tuhannesta käyttäjästä saa haittavaikutuksen.
- **Hyvin harvinainen** (<1/10 000):
  Alle yksi 10 000 käyttäjästä saa haittavaikutuksen.

Haittavaikutusten yleisyys voidaan ilmaista lääkkeiden valmisteyhteenvedoissa sanallisesti (esim. ”hyvin yleinen”) tai numeerisesti (esim. ”esiintyvyys ≥ 1/10 potilaalla”). Yleisyys kuvaa haitan esiintymistä suuressa potilasjoukossa. Yksittäisen potilaan kannalta täytyy muistaa, että on hyvin mahdollista, ettei hän saa yleiseksi kuvattua haittaa. Toisaalta joku voi saada vakavan haitan. Vakavan haitan mahdollisuutta lisää usein myös potilaan huono kunto. Joskus lääkkeen aiheuttama haittavaikutus voi olla myös lumevaikutus, nosebo. Potilas saattaa pelätä saavansa lääkkeestä haittoja, minkä vuoksi hän kokee esimerkiksi väsymystä, päänsärkyä tai pahoinvointia. Monet tämän tyyppiset haittavaikutukset menevät myös ohi hoidon jatkuessa.

ESIMERKKI

Haittavaikutusten yleisyys

Sydämen vajaatoiminnan ja eteisvärinän hoidossa käytettävän *digoksiinin* (Digoxin® 0,25 mg, Digoxin semi® 0,125 mg ja Digoxin mite® 0,0625 mg) yleisiä haittavaikutuksia ovat sydämen rytmi- ja johtumishäiriöt sekä pahoinvointi, oksentelu, ripuli, vatsakivut ja ruokahaluttomuus. Melko harvinaisia haittavaikutuksia taas ovat muun muassa sekavuus, huimaus, ärtyvyys, masennus, unettomuus ja painajaisunet ja harvinaisia haittavaikutuksia muun muassa harhat, kouristukset ja akuutti psykoosi.

Sairaanhoitajan tulee tiedottaa hoitoryhmän jäsenille haitoista, jotka hän on havainnut tai jotka potilas on hänelle kertonut, ja kirjata haitat potilaan hoitokertomukseen. Potilaalle on tärkeä kertoa lääkehoidon perusteet eli se, miksi lääkettä käytetään ja mitä hyötyä siitä on. Lisäksi potilaalle on kerrottava lääkkeen mahdollisista haittavaikutuksista.

Lääkehoidosta tulee aina olla potilaalle enemmän hyötyä kuin haittaa. Mitä vakavammasta sairaudesta on kyse, sitä suurempi haittavaikutusriski voidaan hyväksyä. Päänsäryn tai verenpaineen hoito lääkkeillä ei saa aiheuttaa vakavia haittavaikutuksia. Sen sijaan syöpähoidoille voidaan hyväksyä jopa vakavien haittavaikutusten mahdollisuus, koska sairaus johtaa hoitamattomana kuolemaan.

Jos potilas lukee pakkausselosteen tekstiä yksin kotona, hän saattaa pelästyä haittavaikutusten paljoutta ja siten jättää lääkkeen käyttämättä. Lääkkeiden valmisteyhteenvetoihin ja pakkausselostuksiin on koottu kaikki tieto lääkkeiden mahdollisista haittavaikutuksista, mikä on tehty potilasta hoitavien henkilöiden ja potilaan avuksi. Laki velvoittaa lääkettä markkinoivan yrityksen kertomaan valmisteensa kaikki riskit. Potilaan kanssa tulee keskustella lääkkeen haittojen ja hyödyn välisestä suhteesta, haittojen todennäköisyydestä ja siitä, miten potilaan tulee toimia, jos hän kokee saavansa lääkehoidosta haittavaikutuksia.

Ohjeita potilasohjaukseen:

- **Perustele** potilaalle, mitä hyötyä lääkehoidosta on ja miksi se on aloitettu.
- **Kerro** potilaalle lääkehoidon yleisimmistä haittavaikutuksista totuudenmukaisesti ja käyttämällä apuna lääkkeen pakkausselostetta (jos lääkepakkausta ei ole saatavilla, pakkausselosteen voi lukea Fimean kotisivuilta).
- **Kerro**, että monet lääkkeiden haittavaikutukset johtuvat lääkeaineen vaikutusmekanismista.
- **Älä pelottele** haittavaikutuksilla. Useimmiten lääkkeen haittavaikutukset ovat lieviä ja ohimeneviä, eikä kaikille käyttäjille tule niitä lainkaan.
- **Rohkaise** potilasta kertomaan havaitsemistaan haitoista.
- Lääkkeen vääränlainen käyttö, annoksen suurentaminen, yhteisvaikutukset tai potilaan geneettiset poikkeavuudet voivat lisätä haittavaikutusriskiä.
- Jos lääkehoidolla on jokin yleisesti tunnettu vakava mutta harvinainen haittavaikutus, kerro siitä potilaalle ja selvitä hänelle, millaisia oireita hänen tulee seurata ja mihin hänen tulee tarvittaessa ottaa yhteyttä (katso esim. *klotsapiini* aiemmin tässä luvussa).
- **Kerro**, miten potilaan tulee toimia, jos hän epäilee lääkkeen aiheuttavan haittavaikutuksia:
  - Jos kyseessä on lievä haitta, potilas voi yleensä jatkaa lääkitystä haitasta huolimatta.
  - Lääkitystä ei tule lopettaa omin päin, vaikkei lääkkeestä tuntuisi olevan hyötyä, vaan lopettamismahdollisuudesta tulee keskustella ensin lääkärin kanssa.
- **Kerro**, mihin potilas voi ottaa yhteyttä, jos hänellä on kysyttävää lääkehoidosta.

Potilaalle tulee kertoa kuinka toimia, jos hän epäilee lääkkeen aiheuttavan haittavaikutuksia.

Lääkkeiden haittavaikutukset eri elinjärjestelmissä

Lääkkeiden haittavaikutuksia voidaan tarkastella elinryhmittäin sen mukaan, mitkä lääkeaineet tai lääkeaineryhmät aiheuttavat haittoja missäkin elinjärjestelmässä. Toisaalta haittoja voidaan tarkastella lääkeaineryhmittäin, sillä tietyt haittavaikutukset ovat tyypillisiä tietyille lääkeaineryhmille.

Yleisimmät lääkkeiden aiheuttamat haittavaikutukset kohdistuvat ruoansulatuskanavaan (vatsakivut, ripuli ja pahoinvointi) ja ihoon (nokkosrokkotyyppinen ihottuma). Myös päänsärky on tyypillinen lääkkeen aiheuttama haittavaikutus. Monet lievät haittavaikutukset esiintyvät vain hoidon alussa, jolloin ne lievittyvät tai häviävät, kun elimistö tottuu lääkeaineeseen.

Esimerkkejä lääkkeiden aiheuttamista haittavaikutuksista.

Maksa	**Maha-suolikanava**	**Aineenvaihdunta**
Reumalääke *metotreksaatti* ja tuberkuloosilääke *isoniatsidi* – haittoja voidaan ennakoida tutkimalla potilaan maksan toimintaa hoidon aikana laboratoriokokeilla.	Kaikki tulehduskipulääkkeet voivat lisätä verenvuotoja. Huumaavat kipulääkkeet kuten *oksikodoni* voivat aiheuttaa sappiteihin ja haimaan kohdistuvia häiriöitä ja ummetusta.	Tulehdusta lievittävä *glukortikoidi*, verenpainelääke *tiatsidiureetti* ja ehkäisyvalmisteet voivat aiheuttaa veren sokeritasapainon häiriöitä. Diureetit eli nesteenpoistolääkkeet voivat aiheuttaa veren elektrolyyttihäiriöitä.
Aistinelimet	**Sydän- ja verenkierto**	**Iho**
Antibiootit *vankomysiini* ja *erytromysiini*, solunsalpaajat, nesteenpoistolääkkeet, tulehduskipulääkkeet ja rytmihäiriölääkke *kinidiini* voivat aiheuttaa kuulohäiriöitä. Tulehdusta lievittävät *glukokortikoidit* voivat aiheuttaa kaihia eli mykiön samentumaa.	Veren hyytymistä estävä lääke *varfariini* lisää verenvuotoriskiä. Ehkäisytabletit voivat aiheuttaa syvän laskimotukoksen tai keuhkoveritulpan. Rytmihäiriölääkkeet voivat aiheuttaa rytmihäiriöitä.	Monet mikrobilääkkeet, erityisesti sulfonamidit ja *trimetopriimi* sekä asetyylisalisyylihappo voivat aiheuttaa iho-oireita kuten nokkosrokkoa tai rakkulaista ihottumaa. Antibiooteista *tetrasykliini* ja *doksisykliini* sekä rytmihäiriölääke *amiodaroni* herkistävät valolle.
Keskushermosto	**Hengityselimet**	**Munuaiset**
Neuroleptit voivat aiheuttaa ekstrapyramidaalioireita kuten jähmeyttä, ilmeettömyyttä ja hidasta kävelyä, sekä pahentaa Parkinsonin taudin oireita. Uni- ja psyykenlääkkeet voivat aiheuttaa ikääntyneille sekavuutta.	Verenpainelääkkeet voivat aiheuttaa nenän tukkoisuutta. Nenän limakalvoa supistavat nuhalääkkeet voivat aiheuttaa nenän tukkoisuutta.	Tulehduskipulääkkeet voivat aiheuttaa munuaisvaurioita. Tulehduskipulääkkeet ja nesteenpoistolääkkeet voivat aiheuttaa munuaisvaurioita.

Lääkkeiden aiheuttamat vakavat haitat

Lääkeaineiden käyttöön voi liittyä vakavia haittoja, jotka sairaanhoitajan tulee tunnistaa ja joiden esiintyessä hänen tulee osata toimia oikein.

Niistä tärkeimmät ovat
- anafylaktinen reaktio
- antikolinerginen oireyhtymä
- serotonerginen oireyhtymä
- neuroleptioireyhtymä.

Jos potilaalle tulee voimakkaita ja vaarallisia haittavaikutuksia, niistä on ilmoitettava välittömästi lääkärille ja potilaalle on aloitettava tarvittava hoito.

Anafylaktisen reaktion hoito

Anafylaktinen reaktio on äkillinen, vakava ja hengenvaarallinen allerginen reaktio, joka voi kehittyä potilaalle muutamassa minuutissa lääkkeen antamisesta. Mitä nopeammin potilaan oireet kehittyvät, sitä vaikeampi on reaktio. Anafylaktisen reaktion voivat aiheuttaa lääkkeen lisäksi esimerkiksi luonnonkumituotteet, varjoaineet, ruoka-aineet ja hyönteistenpistot.

Anafylaktisessa reaktiossa potilas on altistunut aiemmin lääkeaineelle tai sitä lähellä olevalla kemialliselle rakenteelle. Lääkeaine aiheuttaa histamiinin ja muiden välittäjäaineiden vapautumista. Jos lääke annetaan suoraan laskimoon nopeana kertainjektiona, reaktion todennäköisyys lisääntyy ja reaktio tulee yleensä muutamassa minuutissa.

Anafylaktisen reaktion oireita ovat
- kutina suussa, nielussa, kämmenissä, jalkapohjissa ja koko keholla
- punoitus
- laaja-alainen nokkosihottuma
- voimakas hengenahdistus, kun kurkunpää turpoaa ja keuhkoputket supistuvat
- huonovointisuus
- vatsakivut ja oksentelu
- tiheä syke
- verenpaineen lasku
- rytmihäiriöt.

Anafylaktisen reaktion hoidossa keskeisintä ovat
- reaktion aiheuttaneen lääkkeen käytön lopettaminen
- vitaalielintoimintojen hoitaminen
- *adrenaliinin* antaminen välittömästi
- potilaan asettaminen makuuasentoon jalat koholla
- nestehoito
- potilaan vieminen välittömästi ambulanssilla sairaalahoitoon.

Hoidon jälkeen tehdään tarvittavat merkinnät potilaan hoitokertomukseen. Lääkkeen aiheuttamasta reaktiosta ilmoitetaan Fimeaan. Potilaalle kerrotaan reaktioista ja hänelle annetaan suullisesti ja kirjallisesti ohjeet siitä, kuinka hänen on toimittava vastaavassa tilanteessa. Reaktion selvittämiseksi voidaan potilaan tutkimista jatkaa allergialaboratoriossa ja ihotautipoliklinikalla.

Ensisijainen lääkehoito anafylaksiassa on *adrenaliini*. Sen annetaan yleensä lihakseen (i.m.). Jos potilaalla on vakava sokki ja hänellä on jo avattu laskimoyhteys, adrenaliini voidaan antaa laskimoon (i.v.). Ensihoidon jälkeen anafylaktisen reaktion hoidossa käytetään myös glukokortikoidia, *salbutamolia* ja antihistamiineja.

Adrenaliini sammuttaa käynnissä olevan reaktion ja supistaa verisuonia. Se voi myös aiheuttaa sykkeen kiihtymistä, joka kestää noin 15 minuuttia. Adrenaliinin vaikutus on lyhyt, yleensä muutama kymmenen minuuttia. Jos potilaalla on vaikea ja pitkittynyt reaktio, adrenaliinia saatetaan joutua antamaan lisäannos. Adrenaliinia on saatavana yhden annoksen sisältävinä autoinjektoreina, joita on helppo käyttää sairaalan ulkopuolella. Sairaalassa käytetään yleensä ampulleissa olevaa adrenaliinia (1 mg/ml tai 0,1 mg/ml), josta lääke otetaan neulaa ja ruiskua käyttäen.

Anafylaktisen reaktion hoito on aloitettava tehokkaasti:

1. Eliminoi mahdollisen aiheuttajan anto, esimerkiksi **keskeytä lääkkeen anto**.
   - Jos aiheuttajana on laskimoon annettava lääke, lopeta infuusio. Jätä kanyyli pakoilleen mutta vaihda letkut. Säilytä lääkeainepakkaus mahdollista jatkoselvittelyä ja kirjaamista varten.
2. **Hälytä apua.**
3. **Anna** *adrenaliinia*.
   - Adrenaliinia annetaan, jos potilaalla on hengitysvaikeus, tajunnan häiriö tai matala verenpaine (sokki).
   - Adrenaliini annetaan ensisijaisesti lihakseen.
   - Jos potilaalla on suoniyhteys, adrenaliini voidaan antaa laskimoon.
4. **Turvaa elintoiminnot.**
   - Anna potilaalle lisähappea.
   - Aseta potilas puoli-istuvaan asentoon, jos hänen verenpaineensa on riittävä.
   - Avaa laskimoyhteys ja nesteytä Ringerin liuoksella: aikuisille 1000 ml ja lapsille 20 ml/kg nopeasti.
   - Seuraa verenpainetta, sykettä ja happisaturaatiota.
5. **Varmista hoito** tarvittaessa muulla lääkehoidolla.
   - Glukokortikoidit vaimentavat valkosolujen reaktioita ja hillitsevät myöhäisreaktioita: *hydrokortisoni* aikuisille 250 mg i.v. ja lapsille 5 mg/kg i.v. tai *metyyliprednisoloni* aikuisille 80 mg i.v. ja lapsille 1 mg/kg i.v.
   - Keuhkoputkia avaamiseksi annetaan *salbutamolia* inhalaationa.
   - Ihoreaktioihin ja jälkihoitoon annetaan nieltävää antihistamiinia (ei tehoa anafylaktiseen reaktioon)
6. **Huolehdi jälkihoidosta.**
   - Potilas toipuu yleensä alle tunnissa.
   - Jos potilaalla on ylähengitystie- tai verenkierto-ongelmia, häntä on tarkkailtava 24 tuntia.
   - Nieltävän glukokortikoidi- ja antihistamiinilääkkeen käyttöä jatketaan pari päivää nokkosihottumaan, punoitukseen ja kutinaan.
   - Syyn aiheuttaja selvitetään.
   - Tiedot kirjataan potilastietojärjestelmiin ja potilaalle annetaan kirjallisen tieto tapahtuneesta.

Adrenaliiniannokset lihakseen (i.m.).

Adrenaliinin ensisijainen käyttövahvuus	Annos aikuisille	Annos lapsille	Antoreitti
Epipen junior® sisältää 150 mikrog eli 0,15 mg adrenaliinia	–	0,15 mg 15–30 kg lapselle	Syvälle lihakseen (i.m)
Epipen® sisältää 300 mikrog eli 0,3 mg adrenaliinia	0,3 mg	–	Syvälle lihakseen (i.m)
Adrenalin® 1 mg/ml	0,3–0,5 mg eli 0,3–0,5 ml	0,1 mg/10 kg **Paino** **Annos** 5 kg 0,05 ml 10 kg 0,1 ml 15 kg 0,15 ml 20 kg 0,2 ml 25 kg 0,25 ml 30 kg 0,3 ml 35 kg 0,35 ml 40 kg 0,4 ml 50 kg 0,5 ml (enimmäisannos)	Syvälle lihakseen (i.m)

Tarkista aina, minkä vahvuista liuosta käytät!

Adrenaliiniannokset laskimoon (i.v.).

Valmisteen vahvuus	Annos aikuisille	Annos lapsille	Antoreitti
0,1 mg/ml	0,05 mg eli 0,5 ml	0,01 mg/10 kg esim. **Paino** **Annos** 10 kg 0,1 ml 15 kg 0,15 ml 20 kg 0,2 ml	hitaasti laskimoon (i.v.)

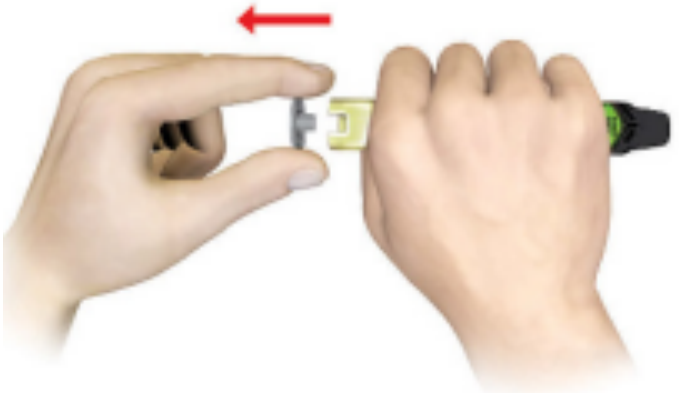
Adrenaliini-injektion antaminen autoinjektorilla anafylaktisen reaktion hoidossa

Potilaan ensiapuohje **kotona** anafylaksiaa varten:

- Anafylaktisen reaktion voi aiheuttaa muiden muassa hyönteisenpisto tai purema, ruoka-aine tai lääkeaine.
- Anafylaktisen reaktion ensioireita ovat muun muassa ihon kutina, pistely tai punoitus, täyteläisyyden tunne kurkussa tai hengitysvaikeus, käsien, jalkojen, silmäluomien suun, huulien tai genitaalialueiden kihelmöinti ja hikoilu; huimaus, pyörtyminen tai tajunnan menetys.
- Adrenaliinipistos annetaan reiden lihakseen heti oireiden alettua, sillä oireet voivat kehittyä muutamien minuuttien kuluessa ja edetä nopeasti.
- Toinen injektio voidaan antaa 5–15 minuutin kuluttua, jos oireet eivät helpota tai ne pahenevat.
- Tarkista injektiokynien vanhenemispäivämäärät säännöllisesti.

Epipen® 0,3 mg sisältää
0,3 mg adrenaliinia.

Epipen Junior® 0,15 mg
sisältää 0,15 mg adrenaliinia.



1. Jos olet oikeakätinen, ota autoinjektori oikeaan käteesi. Jos olet vasenkätinen, ota autoinjektori vasempaan käteesi. Poista harmaa turvakorkki toisella kädelläsi.

2. Aseta autoinjektorin musta pää noin 10 cm:n päähän reiden ulkosivusta.

3. Napauta autoinjektori tukevasti 90 asteen kulmassa reittä vasten (paljaalle reidelle tai vaatteen läpi). Varmista, että kynästä kuuluu napsahdus, jolloin jousikäyttöinen mäntä laukeaa ja työntää piilossa olevan neulan reisilihakseen ja injisoi lääkeaineen. Pidä injektiokynää paikallaan 10 sekuntia.

4. Poista kynä ja hiero injektiokohtaa noin 10 sekuntia.
5. Soita numeroon 112 ja kerro, että kyseessä on anafylaktinen reaktio.
6. Makaa paikallasi jalat ylös kohotettuina ja odota apua.

Epipen®-injektio.

Antikolinerginen oireyhtymä

Antikolinergisen oireyhtymän aiheuttaa elimistön liiallinen antikolinerginen salpaus. Oireyhtymä johtuu useiden antikolinergisesti vaikuttavien lääkkeiden yhtäaikaisesta käytöstä.

Antikolinergisen oireyhtymän
- **perifeerisiä oireita** ovat sykkeen kiihtyminen, suun, ihon ja limakalvojen kuivuminen, ummetus, virtsaamisvaikeudet, lähinäön heikkeneminen ja hikoilun estyminen (kuuma iho ja korkea peräsuolilämpötila)
- **keskushermosto-oireita** ovat väsymys, muistin ja ajatustoiminnan heikkeneminen, kiihtyneisyys, harhat, sekavuus ja käytöshäiriöt.

Antikolinergisen oireyhtymän riski suurenee iän myötä, ja liiallinen antikolinerginen kuorma voi iäkkäillä olla sekavuuden syy. Kun oireyhtymä havaitaan, antikolinerginen lääkehoito on lopetettava välittömästi ja potilas on tarvittaessa siirrettävä tehohoitoon.

Serotoniinioireyhtymä

Serotoniinioireyhtymän aiheuttaa elimistön liiallinen serotonerginen kuorma. Iäkkäillä oireyhtymän voi aiheuttaa jo yksi serotonerginen lääke, varsinkin jos annos on suuri. Serotoniinioireyhtymän oireet voivat vaihdella lievistä kuolemaan johtaviin. Oireina ovat hikoilu, vapina, ripuli, tasapainohäiriöt, psyykkisen tilan muutos, tajunnan tason muutos, sekavuus, kiihtyneisyys, kuumeilu, lihasjäykkyys ja kouristukset.

Serotonerginen oireyhtymän syynä voi olla lääkkeiden yhteisvaikutuksen tai potilaan perinnöllisen poikkeavuuden vuoksi voimistunut serotonergisen lääkkeen vaikutus. Oireyhtymä voi olla seurausta esimerkiksi useiden serotonergisten lääkkeiden, kuten SSRI-masennuslääkkeiden ja *tramadolin*, yhteiskäytöstä.

Serotoniinioireyhtymän hoitona ovat serotonergisen lääkityksen lopettaminen, potilaan tarkkailu ja tarvittaessa tehohoito.

Antikolinergisesti vaikuttavia lääkeaineita.

Virtsainkontinenssilääkkeitä	**Psykoosilääkkeitä**	**Trisyklisiä masennuslääkkeitä**
oksibutyniini *tolterodiini* *trospiumi* *darifenasiini* *solifenasiini*	*klooripromatsiini* *levomepromatsiini* *flufenatsiini* *perfenatsiini* *perisiatsiini* *klooriprotikseeni* *klotsapiini* *olantsapiini*	*imipramiini* *klooripramiini* *trimipramiini* *amitriptyliini* *nortriptyliini* *doksepiini*
Silmän diagnostiikassa käytettäviä lääkkeitä	**Sileiden lihasten kouristuksia laukaisevia lääkeaineita (spasmolyytti)**	**Lihasrelaksantti**
atropiini *syklopentolaatti* *tropikamidi*	*hyoskiini* *glukopyrrolaatti* *klidiini*	orfenadriini
Pahoinvointilääkkeitä (antiemeetti)	**Keuhkoputkia avaavia lääkkeitä**	**Antihistamiineja**
skopolamiini (myös galukoomalääke) *meklotsiini*	*ipratropiini* *oksitropiini* *tiotropiini*	*difenhydramiini* *hydroksitsiini*
Rytmihäiriölääkkeitä	**Parkinsonintautilääke**	
disopyramidi *kinidiini*	*biperideeni*	

Serotoniinergisesti vaikuttavia lääkeaineita
SSRI-masennuslääkkeet:
essitalopraami
fluoksetiini
fluvoksamiini
paroksetiini
sertraliini
sitalopraami
MAO-A:n estäjä masennuslääke *moklobemidi*
MAO-B:n estäjä Parkinsonin taudin lääke
selegiliini
Kipulääke *tramadoli*

Neuroleptioireyhtymä

Neuroleptioireyhtymä on neuroleptilääkkeiden runsaan käytön aiheuttama oireyhtymä, jonka oireita ovat muun muassa lihasjäykkyys, nielemisvaikeudet, hikoilu, tajunnan heikkeneminen, verenpaineen vaihtelut ja kuume. Neuroleptioireyhtymän syitä ovat esimerkiksi suuret neuroleptilääkeannokset. Tila voi kehittyä annoksen suurentamisen yhteydessä tai silloin, kun potilaan käytössä olevaan neuroleptilääkitykseen lisätään uusi neurolepti. *Myös levodopa*hoidon äkillinen lopettaminen Parkinson-potilaalla voi aiheuttaa neuroleptioireyhtymän.

Vakava neuroleptioireyhtymä on hengenvaarallinen tila. Siihen voivat liittyä lihastuho ja munuaistoiminnan vakava heikkeneminen. Oireyhtymän hoitona ovat välitön neuroleptilääkityksen lopettaminen ja potilaan tehohoito.

Neuroleptioireyhtymän riskiä suurentavia lääkeaineita:
haloperidoli
ketiapiini
klooripromatsiini
klotsapiini
olantsapiini
perfenatsiini
perisiatsiini
risperidoni

Lääkkeet ja liikenne

Jotkin lääkkeet heikentävät potilaan kykyä ajaa autoa ja käyttää työkoneita. Tällaisten lääkkeiden pakkauksissa, kuten pääasiassa keskushermostoon vaikuttavien lääkkeiden pakkauksissa, on punainen kolmio. Merkin tarkoituksena on varoittaa lääkkeen käyttäjää siitä, että lääke heikentää tarkkaavaisuutta tai näkökykyä liikenteessä.

Kolmiolääke.

Auton ja työkoneiden käyttö ei kuitenkaan ole kiellettyä kolmiolääkkeitä käytettäessä. Ajokykyä heikentävien lääkkeiden käyttö liikenteessä on rangaistavaa silloin, kun lääke aiheuttaa tokkuraisuutta, väsymystä tai sekavuutta tai muuten heikentää ajokykyä.

Auton ja koneiden hallintakykyä heikentävien lääkkeiden haitat ovat yleensä voimakkaimmillaan lääkkeen käytön alussa ja aina 1–3 tuntia lääkkeen ottamisesta. Pienikin annos uni- tai rauhoittavaa lääkettä voi heikentää ajokykyä jopa 6 tunnin ajan. Haitta on voimakkain, jos kyseessä on lääkkeen satunnainen käyttö, mutta yksilölliset erot ovat suuria. Jos lääkkeen ottaminen ennen autolla ajoa ei ole välttämätöntä, lääke kannattaa ottaa vasta ajon jälkeen.

Ajokykyä ja työkoneiden käyttöä heikentävät
- unilääkkeet
- ahdistusta poistavat lääkkeet
- monet epilepsialääkkeet
- huumaavat kipulääkkeet
- migreenin täsmälääkkeet
- tehokkaimmat yskänlääkkeet
- matkapahoinvointilääkkeet
- luurankolihasten spasmien hoitoon käytettävät lääkkeet
- *hydroksitsiiniä* sisältävät antihistamiinit
- *fenyylipropanoliamiinia* sisältävät, nenän tukkoisuuteen käytettävät lääkkeet
- silmän mykiötä laajentavat lääkkeet.

Lääkkeet ja urheilu

Monet lääkeaineet voivat parantaa urheilusuoritusta tai peittää suoritusta parantavien lääkkeiden tunnistamista. Kilpaurheilijoilta kiellettyjä aineita ovat muun muassa monet hormonien tavoin vaikuttavat lääkeaineet (esim. *testosteroni* ja muut anaboliset steroidit), piristeet, huumaavat kipulääkkeet, glukokortikoidit, sympaattiseen hermostoon vaikuttavat aineet (esim. beetasalpaajat, avaavat astmalääkkeet), yskänlääkkeet ja diureetit.

Suomessa lääkkeiden käyttöä kilpaurheilussa valvoo Antidopingtoimikunta, joka julkaisee vuosittain oppaan Kielletyt ja sallitut lääkkeet urheilussa. Sairaanhoitajan on hyvä opastaa urheilijaa pitämään opas mukana käydessään lääkärissä ja apteekissa.

Lääkkeiden yhteisvaikutukset

Lääkkeen aiheuttaman haittavaikutuksen taustalla voi olla myös yhteisvaikutus eli interaktio toisen lääkeaineen, ruoan tai juoman kanssa. Myös potilaan sairaus tai perinnölliset poikkeavuudet voivat johtaa yhteisvaikutukseen. Yhteisvaikutus voi olla haitallinen tai hyödyllinen. Useissa tapauksissa yhteisvaikutus on hallittavissa lääkeannoksen sovittamisella, laboratorioseurannalla ja potilaan tilan tarkkailulla. Pahimmassa tapauksessa yhteisvaikutukset ovat potilaalle hengenvaarallisia.

Yhteisvaikutusten esiintymisriski suurenee potilaan lääkemäärän lisääntyessä. Monien eri lääkkeiden yhtäaikainen käyttö on kuitenkin usein välttämätöntä, koska potilaalla on useita sairauksia. Yhteisvaikutusten mahdollisuus tulee pitää mielessä, jos potilaalla ilmenee yllättäviä haittoja tai lääke ei tehoa odotetulla tavalla.

Eniten yhteisvaikutuksilla on merkitystä, jos lääkkeen

- terapeuttinen leveys eli suurimman turvallisen ja pienimmän tehoavan annoksen välinen ero on pieni (esim. verenhyytymistä estävä *varfariini*, sydänlääke *digoksiini* ja kaksisuuntaisen mielialan hoitoon käytettävä *litium*)
- yhteisvaikutuksen vuoksi esiintyvät haitat voivat olla vakavia (esim. syövän hoitoon käytettävillä solunsalpaajilla eli sytostaateilla ja nieltävillä diabetes-, epilepsia- ja rytmihäiriölääkkeillä)
- vaikutus voimistuu huomattavasti, vaikka annosta suurennettaisiin vähän (esim. verenpainelääke *verapamiili* ja Parkinsonin taudin lääke *levodopa*).

Tärkeintä on tarkastella yhteisvaikutuksen riskiä ja merkitystä potilaittain. Yleisesti havaittu yhteisvaikutus ei välttämättä aiheuta haittaa kaikille potilaille, ja toisaalta taas erittäin epätodennäköinen yhteisvaikutus voi osalla potilaista johtaa merkittäviin haittoihin. Käytännössä yhteisvaikutusriskin aiheuttamia lääkkeitä voidaan usein käyttää, kunhan hoidon seuranta on tehokasta. Sairaanhoitajan tulee ymmärtää yhteisvaikutusten mer-

kitys ja muistaa niiden mahdollisuus, kun hän seuraa lääkehoitoa saavaa potilasta.

Lääkeaineiden yhteisvaikutukset voidaan jakaa farmakokineettisiin ja farmakodynaamisiin yhteisvaikutuksiin. Farmakokineettisissä yhteisvaikutuksissa lääkeainepitoisuus elimistössä muuttuu. Farmakodynaamisten yhteisvaikutusten seurauksena lääkeainepitoisuus taas ei juuri muutu vaan vaikutus tapahtuu esimerkiksi reseptoreissa.

Farmakokineettiset yhteisvaikutukset tapahtuvat lääkeaineen imeytymisvaiheessa, sitoutumisessa proteiineihin, jakautumisessa, metaboliassa tai erittymisessä, kun tiettyjen lääkkeiden imeytymistä, aineenvaihduntaa tai erittymistä häiritään toisella lääkkeellä tai ravinnolla. Farmakokineettisessä yhteisvaikutuksessa lääkeaineen pitoisuudet veressä suurenevat tai pienenevät toisen lääkeaineen vaikutuksesta. Yhteisvaikutuksen seurauksena lääkkeen teho saattaa romahtaa tai lääkkeestä voi tulla haittavaikutuksia.

Esimerkkejä imeytymisvaiheen yhteisvaikutuksista.

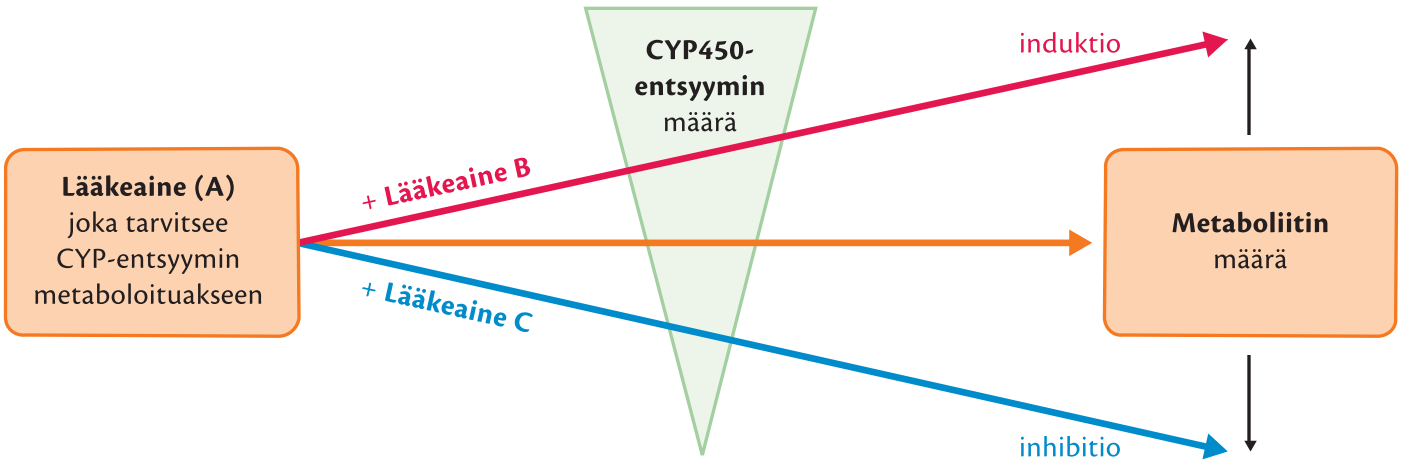
Imeytymistä estäviä lääkeaineita	Yhteisvaikutuksen kohde
Lääkehiili	Estää useimpien lääkeaineiden imeytymisen
Kolestyramiini *Kolestipoli*	Sitovat mm. verenhyytymistä estävää *varfariinia*, diureetti *furosemidia* ja sydänlääke *digoksiinia*
Antasidit (*magnesiumia* tai *alumiinia* sisältävät), *sukralfaatti*, *rauta* ja *kalsium* (myös maitotuotteet)	Estävät seuraavien lääkeaineiden tai lääkeaineryhmien imeytymistä muodostamalla imeytymättömän sakan: – tetrasykliini- ja fluorokinoloniryhmän antibiootit mm. *levofloksasiini* ja *siprofloksasiini* – osteoporoosilääke, bisfosfonaatti – kilpirauhasen vajaatoimintalääke *tyroksiini* – epilepsialääke *gabapentiini* – immunosupressiivinen lääke *mykofenolihappo*
Rauta	Estää Parkinsonintaudin lääkkeiden *entakaponin* ja *levodopan* imeytymistä

Lääkeaineen **imeytyminen** voi hidastua tai heikentyä toisen lääkeaineen tai ravinnon vaikutuksesta. Imeytymisen hidastumisella on harvoin kliinistä merkitystä. Jos taas lääkeaineen imeytyminen heikkenee tai estyy esimerkiksi muodostuneen sakan vuoksi, lääkeaineen voi teho heikentyä merkittävästi.

Lääkeaineen imeytymisnopeus voi hidastua esimerkiksi suolen liikkuvuutta heikentävien lääkkeiden, kuten opiaattien ja antikolinergisesti vaikuttavien lääkeaineiden, vaikutuksesta. Muiden lääkkeiden imeytyminen voi hidastua 1–2 tuntia. Mahan tyhjenemistä nopeuttavien lääkkeiden, kuten pahoinvointilääke *metoklopramidin*, vaikutuksesta imeytyminen voi nopeutua.

Mahan happamuuden väheneminen (pH nousee) mahahappolääkkeinä käytettävien antasidien, H2-reseptorin salpaajien tai protonipumppuinhibiittoreiden vaikutuksesta voi heikentää joidenkin lääkeaineiden, kuten sienilääke ketokonatsolin imeytymistä. Lisäksi pH:n suureneminen voi myös nopeuttaa happamassa ympäristössä huonosti liukenevien lääkkeiden, kuten ohutsuolessa hajoavaksi tarkoitettujen enterolääkkeiden, hajoamista.

Suuri osa farmakokineettisistä yhteisvaikutuksista johtuu sytokromi P450 (CYP450) -entsyymitoiminnassa tapahtuvista muutoksista. Nykyisin tiedetään lukuisa joukko lääkeaineita, jotka estävät eli inhiboivat tai kiihdyttävät eli indusoivat lääkeaineiden aineenvaihdunnasta vastaavien CYP450-entsyymien toimintaa maksassa. Lääkeainetta, joka sitoutuu entsyymeihin eli joka on CYP-entsyymitoiminnan kohde, sanotaan substraatiksi. Muutokset entsyymitoiminnassa voivat johtaa yhteisvaikutuksiin imeytymisvaiheessa tapahtuvassa ensikierron metaboliassa, lääkeaineen kulkeutumisessa aktiivisten mekanismien avulla esimerkiksi veri-aivoesteen läpi, maksan vierasainemetaboliassa ja lääkeaineen aktiivisessa erittymisessä munuaisissa.



Jos lääkeaineen A aineenvaihdunnalle tärkeän entsyymin toimintaa kiihdytetään eli indusoidaan lääkeaineella B, pienenee lääkeaineen A pitoisuus veressä samalla kuin metaboliitin määrä suurenee (punainen nuoli). Lääkkeellä ei välttämättä saada haluttua vaikutusta.

Jos lääkeaineen A aineenvaihdunnalle tärkeän entsyymin toiminta estetään eli inhiboidaan lääkeaineella C, suurenee lääkeaineen A pitoisuus veressä samalla kuin metaboliitin määrä vähenee (sininen nuoli). Tämä lisää haittavaikutuksia.

Jos lääkeaine A on aihiolääke, lääkeaine B lisää ja lääkeaine C vähentää aktiivisen metaboliitin määrää.

Maksan entsyymitoiminnan kiihtymisen (induktio) ja estymisen (inhibitio) vaikutus lääkeaineen aineenvaihduntatuotteen (metaboliitin) määrään. Tärkeimpien CYP450-entsyymin merkityslääkeaineiden metaboliassa ja yhteisvaikutuksissa on taulukoitu liitteessä 3.

CYP-entsyymien toiminnan estyminen eli inhibitio johtaa kyseistä entsyymiä metaboliassaan tarvitsevan lääkeaineen (substraatin) pitoisuuden suurenemisen ja siten vaikutuksen voimistumisen. Jos substraatti on aihiolääke, yhteisvaikutus estää lääkkeen vaikuttavan muodon synnyn. Inhibition vaikutus voi alkaa välittömästi, kun entsyymitoimintaa estävä lääkitys on aloitettu.

CYP-entsyymien toiminnan kiintyminen eli induktio johtaa kyseistä entsyymiä metaboliassaan tarvitsevan lääkeaineen (substraatin) pitoisuuden pienenemiseen ja siten vaikutuksen heikkenemiseen. Induktion vaikutus alkaa näkyä 1–2 vuorokautta sen jälkeen, kun entsyymitoimintaa kiihdyttävä lääkitys on aloitettu. Induktiovaikutus kehittyy suurimmilleen 1–3 viikossa ja häviää noin 1–4 viikon kuluttua, kun indusoiva lääkitys on lopetettu ja lääkeaine on poistunut elimistöstä.

Esimerkkejä maksan metabolian kautta tapahtuvista yhteisvaikutuksista.

Inhibitio eli maksan entsyymitoimintaa estävä vaikutus	**Induktio** eli maksan entsyymitoimintaa kiihdyttävä vaikutus
Mikrobilääke *metronidatsoli* (esim. Flagyl®) estää *varfariinia* (esim. Marevan®) metaboloivan entsyymin toimintaa. Tämän seurauksena varfariinin pitoisuus veressä suurenee ja lääkkeen vaikutus voimistuu ja sitä kautta verenvuotoriski lisääntyy.	Tuberkuloosilääke *rifampisiini* (esim. Rimapen®) kiihdyttää *varfariinia* (esim. Marevan®) metaboloivan entsyymin toimintaa. Tämän seurauksena varfariini pitoisuus elimistössä pienenee ja lääkkeen vaikutus heikkenee eli verisuonitukoksen vaara lisääntyy.
Sienilääke *ketokonatsoli* (esim. Nizoral®) estää rauhoittavaa ja kouristuksia estävää *midatsolaamia* (esim. Dormicum®) metaboloivan entsyymin toimintaa. Tämän seurauksena *midatsolaamin* pitoisuus veressä suurenee ja vaikutus voimistuu.	Masennuslääke *fluoksetiini* (esim. Seromex®) estää kipulääke *tramadolia**) (esim. Tramadol®) metaboloivan entsyymin toimintaa. Tämän seurauksena tramadolista ei muodostu kipua lievittävää yhdistettä. Sen sijaan tramadolin haittavaikutukset saattavat korostua.

*) Tramadoli on aihiolääke, joka muuttuu maksan aineenvaihdunnan (metabolian) avulla elimistössä kipua lievittäväksi lääkeaineeksi.

CYP3A4-entsyymin indusoijat ja inhibiittorit vaikuttavat myös p-glykoproteiinin toimintaan, joka säätelee muun muassa *digoksiinin* kulkeutumista kudoksiin. Kyseistä entsyymiä inhiboivat lääkeaineet (esim. *verapamiili*) estävät p-glykoproteiinin toimintaa, jolloin se ei pysty normaalilla tavalla rajoittamaan digoksiinin kulkeutumista kudoksiin. Seurauksena on, että digoksiinin pitoisuus elimistössä suurenee ja myrkytysriski lisääntyy. CYP3A4-entsyymin indusorit (esim. *karbamatsepiini*) tehostavat p-glykoproteiinin toimintaa, jolloin *digoksiinipitoisuus* voi jäädä liian pieneksi.

Suurin osa tunnetuista CYP-entsyymejä käyttävistä lääkeaineista metaboloituu CYP3A4-, CYP2D6- tai CYP2C19-entsyymien avulla. CYP-entsyymien toiminnassa on havaittu lääkehoidon tehon ja turvallisuuden kannalta merkittäviä perinnöllisiä eroja, **geneettinen polymorfismi**. Suomalaisessa väestössä muun muassa 2-5 %:lla CYP2D6-entsyymin aktiivisuus on keskimääräistä huonompaa tai puuttuu (hitaat metaboloijat) ja 5–10 %:lla poikkeuksellisen tehokasta (ultranopeat metaboloijat). Geneettinen poikkeavuus voi aiheuttaa kliinisesti merkittävän muutokset elimistön lääkeainepitoisuudessa ilman lääkeaineen aiheuttamaa yhteisvaikutusta.

Esimerkiksi erityisen hidas CYP2D6-entsyymin metabolia lisää trisyklisten masennuslääkkeiden sydäntoksisuutta minkä vuoksi lääkeannosta tulee pienentää. Jos metabolia on poikkeuksellisen nopeaa, annosta tulee suurentaa. Hitaan metabolian vuoksi aihiolääkkeiden, kuten *tamoksifeeni*, *tramadoli* ja *etyylimorfiini*, kliininen lääkevaste jää sen sijaan huonoksi tai samatta. CYP2C19-entsyymin geneettiset erot vaikuttavat muun muassa *varfariinin* farmakokinetiikkaan siten, että hitailla metaboloijilla varfariinin eliminaatio on hidasta ja verenvuotoriski keskimääräistä suurempi.

ESIMERKKI

Lääkeaineen erittymisvaiheen yhteisvaikutus

Munuaisten verenkierron heikkeneminen sairauden tai lääkkeiden, kuten tulehduskipulääkkeiden, tiatsididiureettien tai ACE:n estäjien, vaikutuksesta vähentää munuaisten kautta erittyvien lääkeaineiden, kuten *litiumin* ja *digoksiinin*, poistumista elimistöstä. Tällöin munuaisten kautta erittyvien lääkkeiden haitat lisääntyvät.

Myös **erittymisvaiheessa** voi tapahtua muutoksia lääkeaineiden farmakokinetiikassa. Muutokset munuaisten verenkierrossa ja kuljetusmekanismeissa voivat johtaa yhteisvaikutuksiin.

Virtsan pH:n muutokset vaikuttavat lääkeaineen erittymiseen. Virtsaa happamoivat muun muassa C-vitamiini eli askorbiinihappo ja ammoniumkloridi. Hapan virtsa edistää heikkojen emästen, kuten *kinidiini*, erittymistä. Virtsan emäksisyyttä lisää *natriumbikarbonaatti*, joka lisää heikkojen happojen, kuten *asetyylisalisyylihapon*, erittymistä. Virtsan alkaloinnilla voidaan heikentää muun muassa *sulfadiatsiinin* ja joidenkin solunsalpaajien erittymistä.

Esimerkkejä lääkeaineiden farmakodynaamisista yhteisvaikutuksista.

Yhteisvaikutus	Seuraus yhteiskäytöstä
Saman suuntainen eli synergistinen vaikutus eri mekanismeilla	
Samansuuntainen vaikutus **veren hyytymiseen**: Tulehduskipulääkkeet *Parasetamoli* (>2 g/vrk) Veren hyytymistä estävät lääkeaineet, kuten *varfariini, prasugreeli, rivaroksabaani, dabigatraani, klopidogreeli* Glukokortikoidit SSRI*-masennuslääkkeet, kuten *fluokseteeni, paroksetiini, sitalopraami* *Tramadoli* kipulääke Omega 3 -rasvahappo	Verenvuotoriski lisääntyy
Samansuuntainen vaikutus **keskuskushermostoon**: Monet psyykenlääkkeet *Hydroksitsiini* antihistamiini Jotkin verenpainelääkkeet Opiaatti kipulääkkeet Alkoholi	Keskushermostoa lamaava vaikutus lisääntyy, sekavuus lisääntyy
Samansuuntainen vaikutus **kolinergiseen järjestelmään**: Trisykliset masennuslääkkeet Virtsainkontinenssilääkkeet Psykoosilääkkeet Antikolinerginen Parkinsonin-tautilääke	Antikolinergisen vaikutuksen voimistuminen
Samansuuntainen vaikutus **sydämen QT-aikaan**: Rytmihäiriölääkkeet *sotaloli, amiodaroni, disopyramidi, flekainidi* Psyykenlääkkeitä trisykliset masennuslääkkeet, *fentiatsiinit, haloperidoli, olantsapiini* Mikrobilääkkeitä *siprofloksasiini, levofloksasiini, erytromysiini, klaritsomysiini* Monet malarialääkkeet	Sydämen QT-aikaa pidentävä vaikutus, jonka seurauksena sydäntoksisuus ja hengenvaarallisen rytmihäiriön riski lisääntyy
Samansuuntainen vaikutus **monoamiinioksidaasi entsyymeihin**: MAO**)-A -estäjä (masennuslääke) *moklobemidi* tai MAO-B -estäjä (Parkinsonin taudin lääke) tai *selegiliini* tai *linetsolidi* mikrobilääke+ SSRI-masennuslääke (mm. *fluoksetiini, paroksetiini, sitalopraami*) tai *efedriini, fenyyliefriini* tai *tramadoli*	Serotoniinisyndroomariski lisääntyy.

*) SSRI eli serotoniinin takaisinoton estäjä

**) MAO:n estäjä eli moniamiinioksidaasin estäjä

Yhteisvaikutus	Seuraus yhteiskäytöstä
Vastakkainen eli antagonistinen vaikutus samaan reseptorijärjestelmään tai eri mekanismeilla	
Tulehduskipulääkkeet + verenpainelääkkeet	Verenpainelääkkeen teho voi heiketä
Antikolinerginen lääke + kolinerginen dementialääke	Dementialääkkeen teho voi heiketä
Beetasalpaaja + nieltävä diabeteslääke	Hypoglykemia eli veren pieni sokeripitoisuus
Neurolepti + levodopa (Parkinsonin taudin lääke)	Levodopan vaikutus heikkenee

Farmakodynaamisessa yhteisvaikutuksessa lääkeaineen teho muuttuu, vaikka sen pitoisuus veressä ei muutu. Tämän tyyppinen yhteisvaikutus johtuu siitä, että kaksi lääkeainetta tai useampi vaikuttaa samaan reseptoriin, säätelyjärjestelmään tai toimintoon. Samansuuntainen vaikutus lisää lääkeaineiden vaikutuksia ja samalla suurentaa haittavaikutusriskiä. Vastakkaiset vaikutukset kumoavat toistensa vaikutukset, eikä lääkehoidolla saada haluttua vaikutusta.

1. Käyt kotihoidossa hoitamassa 83-vuotiasta

   Untoa, joka käyttää *varfariinia* (Marevan®) verisuonitukosten ehkäisyyn. Hänellä on päänsärkyä, ja hän pyytää sinua antaman hänelle kaapissa olevaa *asetyylisalisyylihappoa* (Disperin®).

   Kuinka toimit? Perustele vastauksesi.

2. Käyt kotikäynnillä läpi 97-vuotiaan Annan lääkitystä. Hänellä on uutena lääkityksenä *tetrasykliini*kuuri. Huomaat keittiön pöydällä *sukralfaattia* sisältäviä tabletteja (Antepsin®). Anna valittaa närästystä ja sanoo käyttävänsä miniältä saamiaan närästyslääkkeitä.

   Miten toimit? Perustele vastauksesi.

3. *Furosemidia* (esim. Furesis®) käytetään sydämen vajaatoimintapotilailla sekä maksa- ja munuaisperäisten turvotusten hoitoon.

   Selvitä *furosemidin* yhteisvaikutukset muiden lääkeaineiden kanssa ja muut yhteisvaikutukset.

Ravinto ja lääkkeet

Ruoka voi lisätä tai vähentää lääkehoidon tehoa ja myös maha-suolikanavaan kohdistuvia haittoja. Koska lääke otetaan usein käytännön syistä ruoka-aikaan, on tärkeää osata välttää joitakin ruoan ja lääkkeiden välisiä yhteisvaikutuksia.

Ruoka hidastaa mahan tyhjentymistä, jolloin lääkeaineen imeytyminen voi hidastua ja useimmiten myös heikentyä. Ruoan ja lääkkeen välinen yhteisvaikutus on yleensä estettävissä ottamalla lääke kahta tuntia ennen ateriaa, jolloin lääke ehtii liueta ja imeytyä. Lyhyempikin aika voi riittää, jos ruoansulatuskanavan liikkuvuus on hyvä. Ruokailun jälkeen lääkkeenottoon pitäisi kulua vähintään kaksi tuntia tai jopa pidempään, jos ateria on ollut raskas. Erityisesti silloin, kun käytetään hitaasti lääkeainetta vapauttavia (depotlääkkeet) tai ohutsuolessa hajoavaksi tarkoitettuja (enterolääkkeet) valmisteita, ruokailu ja lääkkeenotto on syytä erottaa toisistaan.

Lääke on aina hyvä ottaa runsaan veden kera. Juomaksi eivät sovi maito, piimä, greippi- tai karpalomehu eivätkä alkoholijuomat, sillä ne voivat muuttaa lääkeaineiden imeytymistä tai aiheuttaa maksassa tapahtuvia yhteisvaikutuksia.

Ruokailu voi myös vähentää haittavaikutusten esiintymistä, kuten antibiootti *doksisykliinin* aiheuttamaa mahakipua ja pahoinvointia tai litiumin aiheuttamaa ripulia. Ruokailun edulliseksi vaikutuksesi voidaan katsoa myös se, että ruoka-aika muistuttaa säännöllisesti tarvittavan lääkkeen, kuten *varfariinin*, ottamisesta.

Lääkehoidon toteuttamista suunniteltaessa sairaanhoitajan on tärkeä keskustella potilaan kanssa lääkkeenoton ajankohdista ja mahdollisista ruoka- ja juomarajoituksista. Potilaan on helpompi sitoutua lääkehoitoon, kun lääkkeenottoon löydetään hänen päivärytmiinsä sopivat ajat.

Esimerkkejä ruoan ja lääkkeiden yhteisvaikutuksista.

Lääkeaine tai lääkemuoto	Ruoan vaikutus lääkeaineeseen
Veren hyytymistä estävä lääke *varfariini* (esim. Marevan®)	K-vitamiinia sisältävien vihreiden kasvisten määrän lisääminen ruokavalioon heikentää *varfariinin* tehoa.
Verenpainelääkkeinä käytettävät kalsiuminsalpaajat esim. *nifedipiini* (esim. Adalat®) ja *felodipiini* (esim. Felodopin®)	Greippi- ja karpalomehu estävät näiden lääkeaineiden metaboliaa, jolloin lääkeainepitoisuudet elimistössä suurenevat.
Jotkut mikrobilääkkeet, kilpirauhasen vajaatoiminta-lääke *tyroksiini* ja osteoporoosilääkkeenä käytettävät bisfosfonaatit	Maitotuotteet (maito, piimä, viili, jogurtti) heikentävät imeytymistä
Sydänlääke *digoksiini* (esim. Digoxin®) ja diureetti *spironolaktoni* (esim. Spiresis®)	Runsaskuituinen ravinto, kuten puurot ja ruisleipä, pienentävät hyötyosuutta.

1. Käyt kotihoidossa jakamassa lääkkeitä. 79-vuotiaan Eilan lääkelistassa on seuraavat lääkkeet: *doksisykliini* (Doximycin®) 100 mg kerran vuorokaudessa ja *kalsium + D-vitamiini* (Calcichew®-D3) 1 purutabletti 2 kertaa vuorokaudessa.

a) Miten neuvot Eilaa lääkkeiden ottamisessa?

Alkoholi ja lääkkeet

Alkoholi voi voimistaa tai heikentää lääkkeen tehoa. Alkoholin säännöllinen ja satunnainen käyttö vaikuttavat eri tavoin siihen, millaista haittaa alkoholinkäytöstä aiheutuu. Useimpien lääkkeiden käytössä yksittäinen alkoholiannos ei aiheuta ongelmia. On kuitenkin tärkeää tietää, minkä lääkkeiden kanssa alkoholin nauttiminen on haitallista ja jopa vaarallista. Alkoholin vaikutus lääkehoitoon kannattaa aina tarkistaa kunkin lääkkeen pakkausselosteesta tai valmisteyhteenvedosta.

Lääkkeiden ja alkoholin yhteisvaikutusten ilmaantumiseen vaikuttavat

- lääkeannosten suuruus
- lääkkeen vaikutusajan pituus
- alkoholiannoksen suuruus ja se, milloin lääke ja alkoholi on nautittu toisiinsa nähden
- alkoholinkäytön säännöllisyys tai satunnaisuus: alkoholin pitkäaikaiskäyttö kiihdyttää ja lyhytkestoinen runsas alkoholin nauttiminen estää maksan entsyymien (CYP2E1) toimintaa
- yksilökohtaiset erot, joihin vaikuttavat muun muassa sukupuoli, ikä, rotu ja aiempi alkoholinkäyttö.

ESIMERKKI

Amitriptyliiniä (Klotriptyl®) käytetään depression hoidossa 150–300 mg/vrk, kroonisen kivun hoidossa yleensä 25–150 mg/vrk ja unettomuuden hoidossa 10–25 mg/vrk. Pieniä annoksia käytettäessä yhteisvaikutusriski alkoholin kanssa on vähäinen. Yksilölliset erot alttiudessa saada haitallisia vaikutuksia yhteiskäytön seurauksena voivat kuitenkin olla suuria.

Yhteisvaikutusten seurauksena alkoholi saattaa aiheuttaa seuraavia haittoja:

- **keskushermostolama**. Keskushermostoon vaikuttavat lääkkeet, kuten unilääkkeet, psyykenlääkkeet ja opiaatit (esim. *tramadoli* ja *kodeiini*), otettuna yhdessä alkoholin kanssa voivat aiheuttaa potilaalle sekavuutta ja suurentaa tapaturma- ja onnettomuusriskiä. Näiden lääkkeiden käyttö alkoholin kanssa voi johtaa myös hengityslamaan.
- **antabusreaktio**, jolle ovat tyypillisiä muun muassa pahoinvointi, ahdistus, sydämentykytys, heikotus, päänsärky, verenpaineen lasku, ihon kirvely ja punoitus. Vaikka tavallisimpien mikrobilääkkeiden kanssa yksittäisestä alkoholiannoksesta ei yleensä ole haittaa, muun muassa *metronidatsoli* voi aiheuttaa alkoholin kanssa käytettynä antabusreaktion.
- **maksa- ja munuaishaitat**. *Parasetamolia* ja alkoholia ei tule käyttää samanaikaisesti maksavaurioriskin vuoksi.
- **hypoglykemian riski**. Alkoholi ja nieltävät diabeteslääkkeet sekä *insuliini* yhdessä käytettynä aiheuttavat hypoglykemiaa eli liian pientä veren sokeripitoisuutta.
- **ruoansulatuskanavahaitat**. Alkoholi ja tulehduskipulääkkeet yhdessä käytettynä lisäävät maha-suolikanavan ärsytysoireita.
- **pyörtymis- ja kaatumisriskin suureneminen** nitraattien verisuonia laajentavan vaikutuksen tehostumisen vuoksi
- **alttius rytmihäiriöille**, kun käytetään samanaikaisesti muita rytmihäiriöitä aiheuttavia lääkkeitä, kuten antibiootti *erytromysiinia* tai reumalääke *hydroksiklorokiinia*
- *varfariinin* **antikoagulanttivaikutuksen** eli veren hyytymistä estävän vaikutuksen voimistuminen
- **verenpainelääkkeiden vaikutuksen heikkeneminen**, sillä alkoholi nostaa verenpainetta.

Kliinisesti selviä yhteisvaikutuksia alkoholin ja bakteerilääkkeiden välillä ei juuri ole. Poikkeuksia ovat *metronidatsoli* ja joidenkin lähteiden mukaan *nitrofurantoiini*. Useimpien antibioottikuurien aikana käytetty kohtuullinen alkoholiannos ei siis vie lääkkeen tehoa. Yhteisvaikutuksen mahdollisuus on hyvä tarkistaa pakkausselosteesta tai valmisteyhteenvedosta.

Mielenterveyslääkkeitä käytettäessä täytyy muistaa, että alkoholi pahentaa masennusta. Erityistä varovaisuutta tulee noudattaa lääkehoidon aloitusvaiheessa. Kun lääkehoito on vakiintunut ja potilas on oppinut tuntemaan lääkkeen vaikutukset, ruokailun yhteydessä nautittu viinilasillinen voi olla haitaton.

Kuuriluonteisen lääkehoidon aikana alkoholista pidättäytyminen on usein helpompaa kuin pitkäaikaissairauksia hoidettaessa. Useimpien kroonisten sairauksien hoidossa käytettävien lääkkeiden kanssa voi nauttia alkoholia kohtuullisesti (1–3 ravintola-annosta). On kuitenkin muistettava, ettei alkoholi ole lääkkeenottoon tarkoitettu neste eikä se paranna sairauksia tai sen oireita.

1. Potilaalle on määrätty *metronidatsolia* sisältäviä emätinpuikkoja (Flagyl® 500 mg) 1 emätinpuikko iltaisin 10 vuorokauden ajan.
   a) Millaisia yhteisvaikutuksia lääkkeellä on alkoholin kanssa?
   b) Miten ohjaat potilasta?
2. Potilaalla on käytössään ahdistuslääke *oksatsepaami* (Opamox® 7,5 mg). Hän on ottanut Opamox®-tabletin torstaina. Nyt lauantaina hän on juonut kaksi tuoppia olutta ja häntä väsyttää kovasti.
   a) Voiko väsymyksen syynä olla lääkkeen ja alkoholin yhteisvaikutus? Perustele vastauksesi.

Hyödyllisiä yhteisvaikutuksia

Aina lääkkeiden yhteisvaikutukset eivät ole haitallisia. Joissain tapauksissa yhdistelmähoidoilla voidaan pienentää yksittäisten lääkeaineiden annosta ja siten vähentää joidenkin haittojen riskiä. Esimerkiksi verenpaineen hoidossa kahden lääkkeen yhdistelmällä voidaan saada aikaan parempi verenpainetta laskeva teho pienemmillä annoksilla ja siten myös vähäisemmin haitoin.

ESIMERKKI

Lääkeaineiden yhteisvaikutuksia voidaan käyttää myös hyödyksi:

Antibioottihoito
Sulfa + trimetopriimi
Seuraus: parempi teho

Amoksisilliini + klavulaanihappo
Seuraus: parempi teho

Parkinsonin taudin hoito
Levodopa + karbidopa + entakaponi
Seuraus: parempi lääkkeen hyötyosuus

Verenpainetaudin hoito
Tiatsididiureetti + beetasalpaaja
Seuraus: Pienempi annos riittää

Yhteisvaikutusten ehkäisy ja hallinta

Potilaan sairauksien ja lääkitysten kokonaistarkastelu ja seuranta ovat yhteisvaikutusten ehkäisyssä keskeisiä. On tärkeää, ettei potilaalle määrätä vasta-aiheisia lääkkeitä ja ettei hän käytä turhia lääkkeitä. Tarvittaessa lääkeannoksia muutetaan vastaamaan potilaan tilaa ja hänelle annettaan tietoa mahdollisista yhteisvaikutuksista.

Yhteisvaikutuksien ehkäisyssä auttavat seuraavat asiat:

Vasta-aiheet
Lääke valitaan potilaalle niin, että kaikki mahdolliset vasta-aiheet otetaan huomioon. Tämä kuuluu potilasta hoitavan lääkärin tehtäviin.

Lääkityksen selvittäminen
Selvitetään potilaan koko lääkitys eli resepti- ja itsehoitolääkkeiden sekä rohdosvalmisteiden käyttö. Tämä kuuluu sairaanhoitajan tehtäviin.

Potilaan ohjaus
Potilaalle kerrotaan lääkkeen vaikutuksesta ja mahdollisista haittavaikutuksista, niiden oireista ja siitä, kuinka potilaan tulee toimia näissä tilanteissa. Tämä on pääosin hoitavan lääkärin vastuulla, mutta hoitohenkilöstö voi täydentää, selventää ja kerrata lääkärin antamaa tietoa.

Turhan lääkityksen välttäminen
Lääkärin tehtävänä on huolehtia siitä, ettei potilas käytä lääkkeitä turhaan. Jos sairaanhoitaja epäilee, ettei potilaan lääkehoidolla saada haluttua vaikutusta, hänen on tiedotettava asiasta lääkärille.

Vaikutusten seuranta
Lääkkeen vaikutuksia seurataan aktiivisesti ja haittoihin reagoidaan esimerkiksi pienentämällä annosta. Tämä kuuluu sekä potilaille itselleen että kaikille häntä hoitaville.

Yhteisvaikutusten hallintaa varten on tehty erilaisia apuvälineitä, kuten tietokantoja ja yhteisvaikutuskortteja. Niiden avulla voidaan arvioida yhteisvaikutusten merkitystä potilaan hoidon kannalta. Tietokannat ilmoittavat usein esimerkiksi imeytymiseen liittyvät yhteisvaikutukset varsin hyvin. Sen sijaan lääkkeen vaikutusmekanismeihin liittyvistä yhteisvaikutuksista ne eivät yleensä varoita.

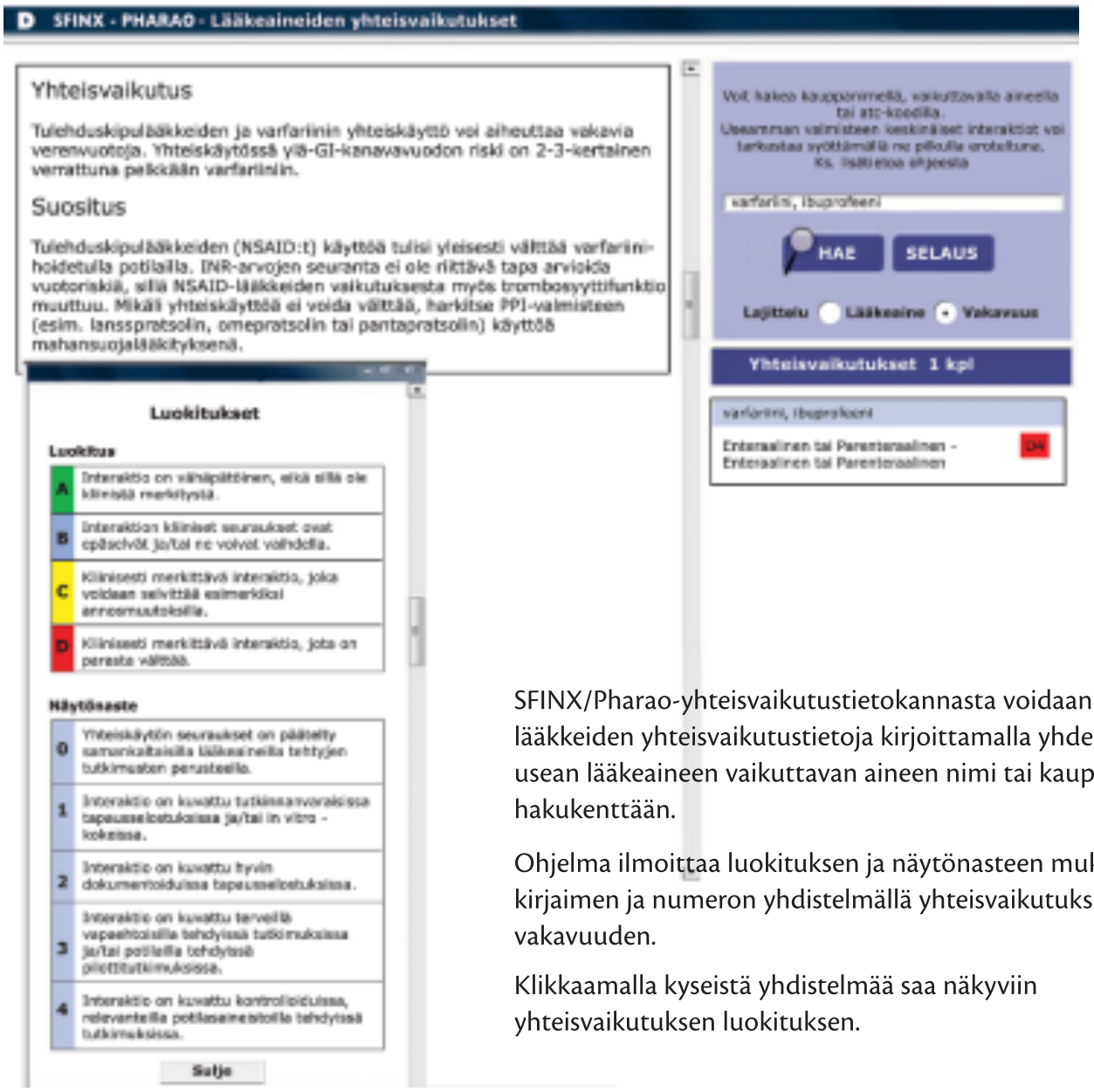
Lääkkeen yhteisvaikutusten tarkistamiseen on Suomessa käytössä sähköinen **SFINX/Pharao-yhteisvaikutustietokanta**. Se on saatavissa terveydenhuollon ammattilaisten käyttöön. SFINX-yhteisvaikutustietokannan lisäosa, Pharao, antaa tietoa myös lääkkeiden vaikutusmekanismeista johtuvista yhteisvaikutuksista. Tietokoneohjelmalla voidaan hakea useiden lääkkeen yhteisvaikutustietoja samanaikaisesti. Ohjelma ilmoittaa yhteisvaikutuksen vakavuusasteen ja mekanismin ja antaa asiaa koskevan toimintasuosituksen (esim. suosituksen toisen lääkkeen annoksen vähentämisestä). Yksittäisten valmisteiden yhteisvaikutuksista saa tietoa myös valmisteyhteenvedosta. Lisäksi yhteisvaikutusten tarkistaminen on mahdollista Pharmaca Fennicassa julkaistavan asiantuntija-artikkelin taulukoista.

Käytä seuraavien tehtävien ratkaisuun SFINX/Pharao-yhteisvaikutustietokantaa. Kirjoita lääkeaineen nimi hakukenttään. Jos haet useita lääkkeitä samalla kerralla, erota sanat pilkulla. Jos sinulla ei ole mahdollisuutta käyttää kyseistä tietokantaa, ratkaise tehtävä Pharmaca Fennican avulla.

1. Potilas käyttää vatsahaavan hoitoon *omeprat-solia*. Nyt hän on saanut sieni-infektioon *keto-konatsoli*kuurin.

a) Voiko potilas käyttää näitä lääkkeitä samanaikaisesti?

b) Miten ohjaat potilasta?



SFINX/Pharao-yhteisvaikutustietokannasta voidaan hakea lääkkeiden yhteisvaikutustietoja kirjoittamalla yhden tai usean lääkeaineen vaikuttavan aineen nimi tai kauppanimi hakukenttään.

Ohjelma ilmoittaa luokituksen ja näytönasteen mukaan kirjaimen ja numeron yhdistelmällä yhteisvaikutuksen vakavuuden.

Klikkaamalla kyseistä yhdistelmää saa näkyviin yhteisvaikutuksen luokituksen.

www.terveysportti.fi

2. Potilas käyttää masennuslääke *fluoksetiinia*. Nyt hän on saanut jalkavamman ja haluaisi käyttää siihen aiemmin reseptillä saamaansa kipulääke *tramadolia*.

a) Onko lääkkeillä yhteisvaikutuksia?

b) Millaisia mahdolliset yhteisvaikutukset ovat?

c) Miten ohjaat potilasta?

3. Potilaalla on *varfariini*lääkitys. Nyt hänelle on tullut rintojen alle sieni-ihottuman tyyppistä ihottumaa. Potilaalla on kotonaan *mikonatsolia* sisältävää puuteria. Hän aikoo käyttää puuteria ihottuman hoitoon.

a) Voiko hän huoletta käyttää puuteria ihottumaan?

b) Miten ohjaat potilasta?

Sairaanhoitajan on hyvä muistaa

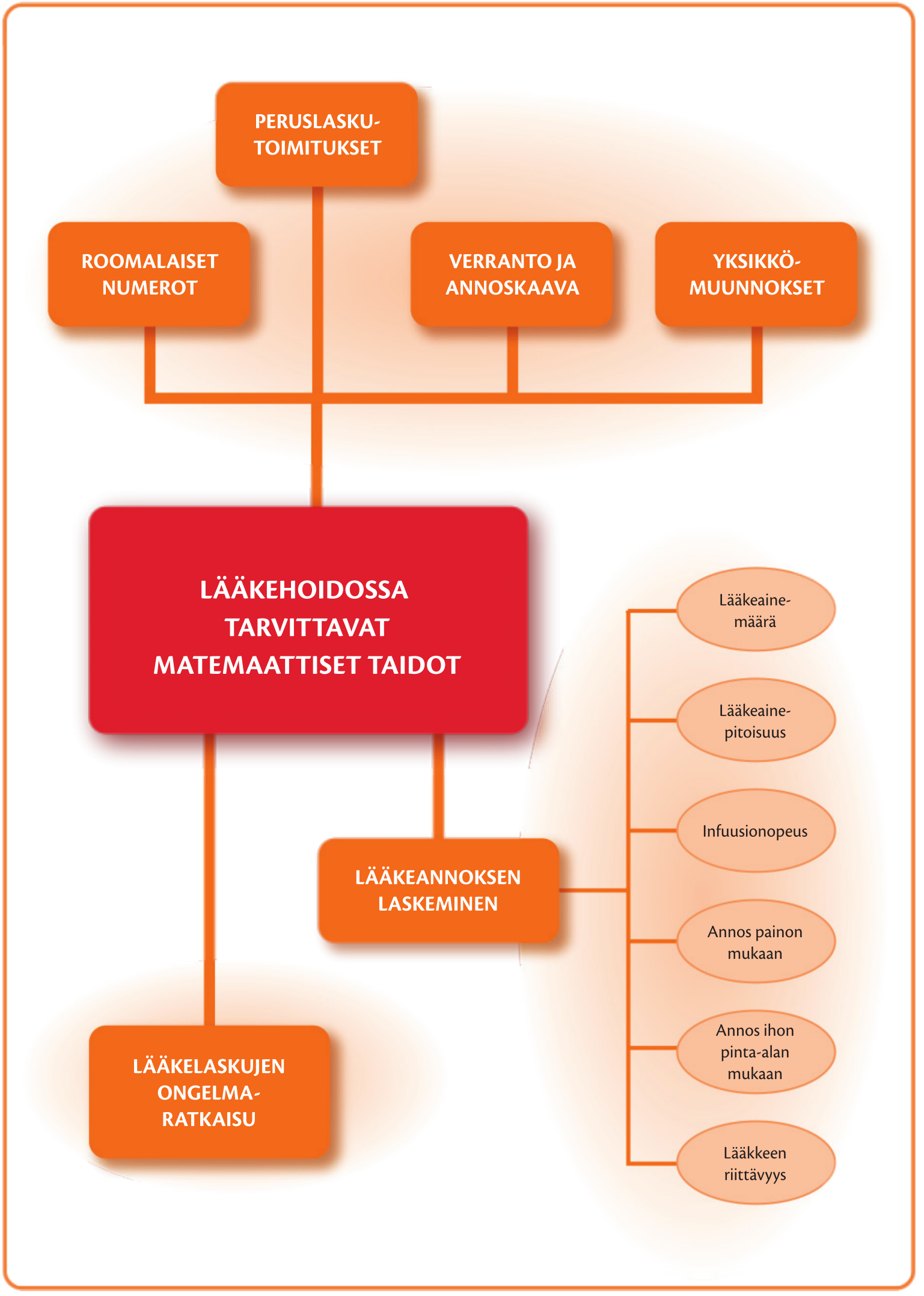
– yhteisvaikutusten riski, kun potilas käyttää kahta tai useampaa lääkettä
– kysyä potilaalta kaikista tämän käytössä olevista lääkkeistä, myös itsehoitovalmisteista, rohdosvalmisteista ja mahdollisesti joltakulta tutulta saaduista lääkkeistä
– käyttää tarvittaessa yhteisvaikutuskorttia ja sähköistä yhteisvaikutustietokantaa tai tarkistaa yhteisvaikutuksen mahdollisuus valmisteyhteenvedosta.

Potilaalle kerrotaan tarvittaessa, että

- yhteisvaikutuksella tarkoitetaan kahden tai useamman lääkkeen yhtäaikaiseen käyttöön tai lääkkeen ja ravinnon yhteiskäyttöön liittyvää, yleensä haitallista vaikutusta tai lääkkeen vaikutuksen heikkenemistä
- lääkkeiden ja myös rohdosvalmisteiden yhtäaikaiseen käyttöön liittyy haitallisten yhteisvaikutusten riski
- yhteisvaikutuksista johtuvat haitat esiintyvät yleensä silloin, kun aloitetaan uutta lääkehoitoa tai lopetetaan jonkin lääkkeen käyttö.

TIIVISTELMÄ

- Lääkkeen haittavaikutus on lääkkeen aiheuttama haitallinen ja tahaton vaikutus.
- Haittavaikutusten hallinnan kannalta on tärkeää tuntea yleisimpien lääkkeiden yleisimmät haitat ja seurata potilaan uusien oireiden yhteyttä lääkitykseen.
- Lääkeaineen vaikutusmekanismin ymmärtäminen auttaa muistamaan yleisimpiä haittavaikutuksia.
- Lääkepakkauksessa oleva punainen kolmio varoittaa siitä, että lääkkeen käyttö voi heikentää kykyä ajaa autoa ja käyttää työkoneita.
- Jos potilaalle tulee voimakkaita ja vaarallisia haittavaikutuksia, niistä on ilmoitettava välittömästi lääkärille ja tarvittaessa on annettava ensiapua.
- Anafylaktinen reaktio on äkillinen, vakava ja hengenvaarallinen reaktio, joka voi kehittyä potilaalle muutamassa minuutissa lääkkeen antamisen jälkeen. Anafylaktisen reaktion hoidon periaatteet ovat reaktion aiheuttaneen lääkityksen lopettaminen, potilaan asettaminen makuulle jalat koholle, hengityksestä ja verenkierrosta huolehtiminen, adrenaliinin anto ja laskimoon annettava nestehoito.
- Antikolinergisen ja serotonergisen oireyhtymän ja neuroleptioireyhtymän tunnistaminen on tärkeää, koska ne ovat potilaalle vaarallisia. Oireyhtymän aiheuttama lääkehoito lopetetaan ja potilas toimitetaan välittömästi sairaalahoitoon.
- Lääkkeiden yhteisvaikutusriskiä lisäävät monilääkitys, ruoka, juoma, potilaan sairaudet ja perinnölliset poikkeavuudet.
- Imeytymisvaiheen yhteisvaikutukset ovat yleensä estettävissä pitämällä kahden tunnin väli ruoan/lääkkeen ja toisen lääkkeen nauttimisen välillä.
- Maksan entsyymitoimintaa muuttavat lääkeaineet suurentavat yhteisvaikutusten riskiä.
- Yhteisvaikutusten hallintaa varten on hyvä tietää, millaiset lääkeaineiden ominaisuudet suurentavat yhteisvaikutusriskiä. Myös tietokantojen käytön ja niistä saatavan tiedon tulkinnan opettelu on tärkeää.
- Koska yhteisvaikutusriskin aiheuttavia lääkeyhdistelmiä joudutaan usein käyttämään, vakavilta ja hoitomyöntyvyyttä heikentäviltä haitoilta voidaan välttyä ohjeistamalla potilasta, tiedostamalla yhteisvaikutusten mahdollisuus ja tehostamalla seurantaa.


PERUSLASKU-
TOIMITUKSET
ROOMALAISET
NUMEROT
VERRANTO JA
ANNOSKAAVA
YKSIKKÖ-
MUUNNOKSET
LÄÄKEHOIDOSSA
TARVITTAVAT
MATEMAATTISET TAIDOT
LÄÄKEANNOKSEN
LASKEMINEN
LÄÄKELASKUJEN
ONGELMA-
RATKAISU
Lääkeaine-
määrä
Lääkeaine-
pitoisuus
Infuusionopeus
Annos painon
mukaan
Annos ihon
pinta-alan
mukaan
Lääkkeen
riittävyys

8 Lääkehoidossa tarvittavat matemaattiset taidot

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- ymmärrät peruslaskutaitojen välttämättömyyden lääkelaskujen toteuttamisessa
- ymmärrät lääkelaskutaitojen merkityksen turvallisen lääkehoidon toteuttamisessa
- tunnet roomalaisten numeroiden muodostamisperiaatteen
- hallitset painoyksikköjen ja tilavuusyksikköjen muunnokset
- ymmärrät, mitä prosenttiosuus tarkoittaa, ja osaat muuntaa prosentit painoyksiköiksi
- osaat laskea lääkeainemäärän paino-, tilavuus- ja kansainvälisiä yksikköjä käyttämällä
- osaat laskea potilaalle annettavien kiinteiden ja nestemäisten lääkemuotojen annokset
- osaat laskea lääkkeen kerta-annoksen, vuorokausiannoksen ja infuusioiden antonopeuden
- osaat laskea potilaan painon mukaan annettavien lääkkeiden annokset
- osaat arvioida laskutehtävää kokonaisuutena: tehtävän antoa, laskutoimituksia ja tuloksen suuruusluokkaa
- hallitset lääkelaskennan niin, että osaat ottaa huomioon käytettävän lääkemuodon, lääkkeen antotavat ja potilaan sairauden ja iän.

Turvallisen lääkehoidon edellytyksenä on, että sairaanhoitajalla on lääkehoidon kannalta riittävät matemaattiset perustaidot. Hänen tulee hallita yhteen-, vähennys-, kerto- ja jakolaskut ja osata suorittaa ne kokonais-, murto- ja desimaalilukuja käyttämällä. Lisäksi hänen tulee hallita laskutoimituksen yksinkertaistaminen supistamalla tai laventamalla ja numeroiden pyöristäminen laskujen lopussa. Lääkelaskuissa tarvittavien peruslaskutoimitusten opettelussa voi hyödyntää lääkelaskennan oppikirjoja ja verkko-oppimateriaaleja.

Tässä kirjassa ei opeteta matemaattisia perusteita vaan esitellään lääkelaskujen keskeisiä käsitteitä, joita sairaanhoitaja tarvitsee valmistaessaan potilaan lääkeannosta käyttökuntoon, antaessaan potilaalle lääkkeitä ja selvittäessään potilaalle määrättyä lääkeannosta tai potilaan saamaa lääkemäärää. Sairaanhoitajan tulee osata lukea potilaalle annettavaa lääkemääräystä ja ymmärtää lääkepakkauksen merkinnät. Lääkemääräyksen tietoja käyttäen sairaanhoitaja voi laskea, kuinka paljon potilaalle annetaan lääkeainetta kerta-annoksena ja vuorokaudessa esimerkiksi tablettei-na tai infuusiona. Joskus lääkeannos pitää laskea potilaan painon mukaan. Myös potilaan saama lääkemäärä tulee pystyä laskemaan esimerkiksi silloin, kun lääkeaineinfuusio joudutan lopettamaan kesken tai potilaalla epäillään myrkytystä.

Lääkkeen pakkausmerkinnöistä luetaan muun muassa lääkkeen vahvuus, vaikuttavan aineen yksikkö ja pakkauskoko. Lääkeannokset tulee kirjata potilastietojärjestelmiin ja lääkekortteihin huolellisesti. Huonolla käsialalla kirjoitetut numerot saatetaan helposti tulkita väärin. Esimerkiksi käsin huolimattomasti kirjoitettu plus-merkki (+) saatetaan helposti tulkita kertomerkiksi (x). Turhia nollia pilkun jälkeen on hyvä välttää, sillä ne aiheuttavat helposti virheitä tulkinnoissa. Jos esimerkiksi viisi milligrammaa merkitään ”5,0 mg”, se saatetaan virheellisesti tulkita 50 milligrammaksi. Sähköiset potilasjärjestelmät estävät epäselvästä käsialasta johtuvat virheelliset tulkinnat mutteivät poista näppäilyvirheiden mahdollisuutta.

Lääkelaskennan oppimisen kannalta on tärkeää laskea mahdollisimman paljon erilaisia lääkelaskuja.

Roomalaiset numerot

Lääkelaskuissa tarvittavat tiedot sairaanhoitaja saa lääkemääräyksestä (reseptilomake tai potilastietojärjestelmä), lääkepakkauksesta ja potilaan tiedoista (esim. paino). Lääkereseptin ymmärtämistä auttaa roomalaisten numeroiden tunteminen, sillä reseptissä pakkauskoko ilmoitetaan usein roomalaisin numeroin.

Roomalaiset numerot ja niiden muodostaminen.

Enintään kolme samanlaista merkkiä saa olla peräkkäin	I = 1 X = 10 C = 100 M = 1000
Merkki saa esiintyä luvussa vain kerran	V = 5 L = 50 D = 500

Roomalaisia numeroita luetaan vasemmalta oikealle siten, että

- peräkkäiset luvut lasketaan yhteen, kun arvoltaan pienempää lukua tarkoittava merkki on suurempaa lukua tarkoittavan merkin jälkeen: VI = 5 + 1 = 6
- suuremmasta luvusta vähennetään pienempi, kun edellä oleva luku on jäljessä olevaa lukua pienempi: IV = 5 – 1 = 6

ESIMERKKI

Muutetaan merkit numeroiksi yksi kerrallaan aloittaen vasemmasta reunasta ja tehdään tarvittavat laskutoimitukset.

XIV ➔ 10, 1, 5 ➔ 10 + (5 – 1) = 14

Numero puretaan merkeiksi vasemmalta oikealle (sadat, kymmenet, ykköset). Lopuksi merkit pannaan peräkkäin.

369 ➔ 300 = CCC, 60 = LX, 9 = IX ➔ CCCLXIX

Merkitse tavalliset numerot roomalaisin numeroin ja roomalaiset numerot tavallisin numeroin.

1 =	XXVII =
2 =	LVI =
3 =	LX =
4 =	XC =
5 =	XCVIII =
6 =	CCL =
7 =	CD =
8 =	MDCCCLXXIX =
9 =	MMXII =
10 =	Kirjoita nykyinen vuosiluku roomalaisin numeroin

1. Kotihoidossa oleva Aatos saa reseptillä eturauhasen hyvänlaatuisen liikakasvun hoitoon *alfutsosiinia*. Hänen reseptissään on seuraava merkintä:

   Rec. Xatral CR depottabl. 10 mg

   D. No: 4 x XC.

   1 depottabletti vuorokaudessa aterian jälkeen, niellään kokonaisena.

   Aatos huomaa lääkkeen nimen perästä numeron 10 ja ihmettelee, miksi hänelle on määrätty vain 10 tablettia.

a) Mitä numero 10 reseptissä tarkoittaa?

b) Kuinka monta tablettia reseptillä saa?

2. Käyt hakemassa Aatoksen lääkkeet apteekista. Apteekissa tehdään reseptin toimitusmerkintäsarakkeen ”Saamatta”-kohtaan merkintä ”3 x XC”.

a) Mitä merkintä ”3 x XC” tarkoittaa?

b) Kuinka kauan lääkepakkaus kestää, kun annos on 1 tabletti vuorokaudessa?

c) Mitä kerrot Aatokselle lääkereseptin tiedoista?

Verranto ja annoskaava

Jokaisen sairaanhoitajan tulee opetella itselle sopiva laskutapa, kuten verranto tai annoskaava. Myös päättelemällä voidaan laskea yksikertaisia laskuja.

Verranto: Verranto tarkoittaa kahden asian välistä riippuvuutta: kun yksi asia muuttuu, toinen muuttuu samassa suhteessa. Asiat voivat olla suoraan tai kääntäen verrannollisia toisiinsa.

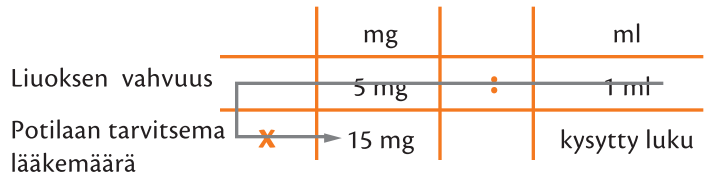
Potilas tarvitsee 15 mg lääkettä, jonka vahvuus on 5 mg/ml, kuinka paljon lääkeaineliuosta tarvitaan ml:na?

$$\frac{5\ \text{mg}}{1\ \text{ml}} = \frac{15\ \text{mg}}{\mathbf{X}\ \text{ml}}$$

$$5\ \text{mg} \times \mathbf{X}\ \text{ml} = 15\ \text{mg} \times 1\ \text{ml}$$

$$\mathbf{X} = \frac{15\ \cancel{\text{mg}} \times 1\ \text{ml}}{5\ \cancel{\text{mg}}}$$

$$\mathbf{X} = \frac{15\ \text{ml}}{5} = 3\ \text{ml},$$ tarvittavan lääkeaineliuoksen määrä



$$\frac{1\ \text{ml}}{5\ \cancel{\text{mg}}} \times 15\ \cancel{\text{mg}} = \frac{15}{5}\ \text{ml} = 3\ \text{ml},$$ potilaan tarvitsema lääkeaineliuoksen määrä

Annoskaava: lääkeannos voidaan laskea käyttämällä seuraavaa kaavaa:

$$\frac{\text{potilaalle määrätty vaikuttavan aineen määrä}}{\text{lääkkeen pitoisuus}} = \text{annos}$$

$$\frac{15\ \cancel{\text{mg}}}{5\ \cancel{\text{mg}}/\text{ml}} = 3\ \text{ml},$$ tarvittavan lääkeaineliuoksen määrä

Päättely: tulos voidaan päätellä edeten vaihe vaiheelta yksinkertaisia laskutoimituksia käyttäen.

5 mg ⟶ 1 ml (liuoksen vahvuus 5 mg/ml)
10 mg ⟶ 2 ml
5 mg + 10 mg = 15 mg, joten 1 ml + 2 ml = 3 ml
Potilaalle annetaan 3 millilitraa lääkeainetta.

Verrannollisuus voidaan laskea myös **taulukkomenetelmällä**. Menetelmä perustuu siihen, että jaettava pilkotaan aina jakajan yhden yksikön suuruisiin osiin. Kun tulos tämän jälkeen kerrotaan, saadaan yhden yksikön suuruisia osia haluttu määrä, käytettiinpä laskussa mitä yksikköä tahansa.

Tiedossa olevat luvut sijoitetaan taulukoon siten, että kussakin sarakkeessa on samaa yksikköä olevat luvut. Kun jokin rivi saadaan täyteen, lukujen väliin pannaan jakomerkki.

Se luku, joka on taulukossa samalla puolella kuin tyhjä laatikko eli selvitettävä luku, jaetaan vieressä olevalla luvulla.

Jakolaskun tulos kerrotaan tyhjän laatikon vieressä olevalla luvulla. Jos kysytty luku on vasemmalla, taulukko toimii vasemmalta oikealle. Jos taas kysytty luku on oikealle, taulukko toimii oikealta vasemmalle.

Yksikkömuunnokset

Lääkemäärien ja annoksien laskeminen vaatii kykyä muuttaa saatavilla olevat tiedot eri yksiköiksi. Yksikkömuunnoksia ovat esimerkiksi lääkemäärän muuttaminen milligrammoista grammoiksi. Kun lääkkeitä annetaan infuusioina, tulee osata muuttaa lääkkeen antonopeus esimerkiksi yksiköstä tippaa minuutissa (gtt/min) yksiköksi millilitraa tunnissa (ml/h). Lääkemääriä laskettaessa voidaan joutua muuttamaan tipan sisältämä lääkeainemäärä millilitroiksi ja edelleen milligrammoiksi.

Yksikkömuunnoksissa tehdyt virheet voivat johtaa siihen, että potilas saa moninkertaisen annoksen lääkettä. Yksikkömuunnoksissa tehdyt virheet ovat yleisin sairaanhoitajien lääkelaskuvirhe.

Yksikkömuunnokset tehdään siirtämällä pilkkua kolmen numeron yli tarvittavaan suuntaan, eli näiden yksiköiden välinen suhdeluku on tuhat. Litran ja millilitran välillä ovat muun muassa kotitaloudessa käytettävät tilavuusyksiköt, desilitra ja senttilitra. Niiden suhde toisiinsa on kymmenen:

kilogramman, gramman, milligramman, mikrogramman ja nanogramman välillä

kg g mg mikrog nanog

0,000,000,000,000,000

litran, millilitran ja mikrolitran välillä

l (dl,cl)ml mikrol

0,000,000,000

ESIMERKKI

1. Muunnetaan 500 mg grammoiksi eli pienemmästä yksiköstä isommaksi, jolloin pilkku siirtyy kolme numeroa vasemmalle:

   500 mg = 500,0 mg → 0,5 g

2. Muunnetaan 0,125 mg mikrogrammoiksi eli suuremmasta yksiköstä pienempään, jolloin pilkku siirtyy kolme numeroa oikealle:

   0,125 mg = 0,125 mg → 125 mikrog.

3. Muunnetaan 1 litra millilitroiksi:

   1 litra = 1,000 litraa → 1000 ml.

4. Muunnetaan 250 millilitraa litroiksi:

   250 ml = 250,0 ml → 0,25 litraa.

Tee seuraavat yksikkömuunnokset:

150 mikrog = _____ mg 30 mg = _____ g

2,3 g = _____ mg 0,18 mg = _____ mikrog

Painoyksiköiden ja tilavuusyksiköiden suhteet.

Painoyksiköitä			
Mikrogramma (mikrog)	Milligramma (mg)	Gramma (g)	Kilogramma (kg)
		1 000 g	= 1 kg
	1 000 mg	= 1 g	= 0,001 kg
1 000 mikrog	= 1 mg	= 0,001 g	
1 mikrog	= 0,001 mg		
Tilavuuden yksiköitä			
Mikrolitra (mikrol)	Millilitra (ml)	Litra (l)	
	1 000 ml	= 1 l	
1 000 mikrol	= 1 ml	= 0,001 l	
1 mikrol	0,001 ml		

Prosentit

Lääkeaineen pitoisuus voidaan ilmoittaa prosenttiyksiköinä. Prosentilla tarkoitetaan aineen osuutta painosta tai tilavuudesta. Lääkelaskennassa puhutaan yleensä painoprosenteista, jolloin prosentti kuvaa painoyksikön sadasosaa:

1 % = 1 mg/100 mg.

Koska näitä painoprosentteja käytetään kuitenkin usein kuvaamaan liuoksissa olevaa lääkeainemäärää, liuosmäärä joudutaan muuttamaan painoyksiköiksi. Muunnoksen kannalta on oleellista muistaa, että laimeissa alle 5-prosentin lääkeaineliuoksissa yksi millilitra liuosta painaa yhden gramman eli 1000 milligrammaa:

1 ml painaa 1 g = 1000 mg.

ESIMERKKI

Yhden litran eli 1000 millilitran NaCl-liuospussi sisältää *natriumkloridia* 0,9 % eli siinä on 9 mg/ml NaCl:a.

Koska 1 % = 1 mg/100 mg, voidaan vastaavasti päätellä, että 0,9 % = 0,9 mg/100 mg.

Koska 1 ml painaa 1000 mg, voidaan laskea, kuinka paljon natriumkloridia on 1000 mg:ssa eli 1 ml:ssa liuosta, kertomalla kyseiset lääkeaine- ja nestemäärät kymmenellä. Siten saadaan 9 mg/1000 mg eli 9 mg/ml.

Seuraavassa esitellään kaksi tapaa laskea prosenttilaskuja.

Potilas on saanut 240 mg kalsiumia eli 30 % päivän kalsiumin tarpeesta. Lasketaan kalsiumin vuorokausitarve.

1. Taulukkomenetelmä: Prosentit merkitään taulukon oikeanpuoleiseen sarakkeeseen siten, että 100 % on ylinnä ja sen viereen vasemmalle sijoitetaan sitä vastaava luku. Kun jokin rivi saadaan täyteen, pannaan lukujen väliin jakomerkki. Se luku, joka on taulukossa samalla puolella kuin tyhjä laatikko eli selvitettävä luku, jaetaan vieressä olevalla luvulla. Jakolaskun tulos kerrotaan tyhjän laatikon vieressä olevalla luvulla. Jos kysytty luku on vasemmalla, taulukko toimii vasemmalta oikealle. Jos taas kysytty luku on oikealla, taulukko toimii oikealta vasemmalle.

	mg		%	
Vuorokausiannos	kysytty luku		100 %	x
Potilaan saama annos	~~240 mg~~	:	30 %	

$$\frac{240\ \text{mg}}{30\ \%} \times 100\ \%$$

8 mg x 100 = 800 mg, on kalsiumin vuorokautinen tarve.

2. Verranto: Kysyttyä arvoa merkitään x:llä. Prosentit merkitään vasemmalle puolelle siten, että 100 % on alinna. Muut tiedettävät luvut sijoitetaan yhtälöön siten, että 100 %:a vastaava luku tulee yhtälön oikealle puolelle alimmaksi. Verrannossa lukuparit ovat aina samassa suhteessa.

$$\frac{30\ \%}{100\ \%} \times \frac{240\ \text{mg}}{x}$$

$$30\ \% \times x = 100\ \% \times 240\ \text{mg}$$

$$x = \frac{100\ \% \times 240\ \text{mg}}{30\ \%}$$

$$x = \frac{24\,000\ \text{mg}}{30} = 800\ \text{mg}$$

on kalsiumin vuorokausitarve.

1. Potilas on hoidossa kämmeneen tulleen avonaisen haavan takia. Haava on puhdistettu ja valmisteltu ompelua eli suturointia varten. Ennen toimenpidettä lääkäri puuduttaa haavan käyttämällä 6,5 ml 1-prosenttista *lidokaiinia*. Lisäksi hän käyttää sitä toimenpiteen aikana vielä 3 ml ja 2 ml. Kuinka paljon potilas sai lääkettä yhteensä

a) millilitroina

b) milligrammoina?

2. Potilaalle on määrätty tiputettavaksi laskimoon 1 litra 5-prosenttista glukoosiliuosta.

a) Kuinka paljon glukoosia on millilitrassa liuosta?

b) Kuinka paljon potilas saa glukoosia, kun koko 1 litran pussi on annettu? Ilmoita vastauksesi milligrammoina.

Lääkkeen pitoisuus, annos ja antonopeus

Lääkevalmisteessa oleva lääkeainemäärä voidaan merkitä monella eri tavalla, kuten painoyksikköinä, tilavuusyksikköinä, kansainvälisinä yksikköinä, mooleina tai prosentteina. Lääkettä käytettäessä on lääkepakkauksesta aina varmistettava, kuinka paljon lääkettä on esimerkiksi yhdessä tabletissa tai mikä on käytettävän liuoksen vahvuus.

Kiinteät lääkemäärät ilmoitetaan tavallisimmin **painoyksikköinä**, kuten mikrogrammoina (mikrog), milligrammoina (mg) tai grammoina (g).

ESIMERKKI

digoksiini, tabletti 62,5 **mikrog**
(voidaan merkitä myös 0,0625 mg)

simvastatiini, tabletti 10 **mg**
(sisältää 0,01 grammaa lääkeainetta)

parasetamoli, tabletti 0,5 **g**
(voidaan merkitä myös 500 mg).

Vuodeosastolla olevalle Matti Korhoselle määrätty *digoksiinin* kerta-annos on 62,5 mikrogrammaa tablettina. Samalla osastolla olevan Maija Virtasen kerta-annos taas on 0,25 mg digoksiinia tablettina. Osaston lääkekaapissa on 0,125 mg:n Digoxin semi -tabletteja.

a) Miten jaat lääkkeet potilaille?

Hyvin pienet ainemäärät (esim. fluori) voidaan ilmoittaa **miljoonasosina**, ppm, eli parts per million. Se vastaa yksikköä mg/l.

Nestemäisissä lääkkeissä ja voiteissa oleva lääkeaineen määrä eli **pitoisuus** ilmoitetaan painoyksikköinä, kansainvälisinä yksiköinä, mooleina tai ekvivalentteina tietyssä nestemäärässä, esimerkiksi milligrammaa millilitrassa = mg/ml. Pitoisuus voidaan ilmoittaa myös **prosentteina** (%).

ESIMERKKI

adrenaliini, injektio 1 **mg/ml** (yksi millilitra sisältää yhden milligramman adrenaliinia)

hydrokortisoni, voide 1 % (voidaan merkitä myös hydrokortisonivoide 10 mg/ml)

Nestemäisten lääkeaineiden pakkausmerkintöjä yhtenäistetään EU:n alueella. Tulevat muutokset pakkausmerkinnöissä voivat aiheuttaa vaaratilanteita, jos merkintöjä ei lueta takkaan.

Parenteraalisesti annettavien lääkkeiden pakkauksissa käytettäviä pakkausmerkintöjä.

Pakkaus, jossa merkintää käytetään	Merkintätapa
Lääkeaineen kokonaismäärä pakkausta kohti – nestemäiset valmisteet (annos käytetään kerralla) – kuiva-aine liuosta varten – konsentraatit	**mg** Pitää varmistaa paljonko lääkeainetta on millilitrassa (mg/ml)
Pitoisuus – nestemäiset valmisteet (käytetään osittain) – nestemäiset valmisteet (moniannospakkaus)	**mg/ml** Pakkauksesta nähdään millilitrassa oleva lääkeainemäärä.
Pitoisuus käyttökuntoon saattamisen jälkeen – kuiva-aine liuosta varten (moniannospakkaus)	**mg/ml** Liuos pitää valmistaa oikein, jotta saadaan tämä pitoisuus.
Pitoisuus ennen laimentamista – konsentraatti, yksi annos (käytetään osittain) – konsentraatti moniannospakkaus	**mg/ml** Pitoisuus pitää laskea uudelleen, kun liuos on laimennettu.

1. *Oksikodoni* (Oxanest®-injektioneste 10 mg/ml, 1 ml:n ampulli) on vahva kipulääke, jota voidaan antaa lihakseen (i.m.) tai laskimoon (i.v.). Lääkeaine lievittää kipua, rauhoittaa ja aiheuttaa euforiaa eli hyvän olon tunnetta. Lisäksi se voi aiheuttaa myös hengityslamaa, joka vaatii potilaan hengitystoiminnan tarkkailua.

   Oksikodoni on huumaava lääke, joka kirjataan potilaan hoitokertomuksen lisäksi erikseen huumaavien lääkeaineiden kulutuskorttiin. Potilaalle on määrätty tarvittaessa kipuun Oxanest® 7 mg i.m.

a) Minkä kokoisen ruiskun valitset?

b) Kuinka monta millilitraa lääkeainetta vedät ruiskuun?

c) Kuinka monta milligrammaa lääkeainetta jää hävikiksi?

d) Kuinka suuri hävikki on millilitroina?

2. Potilaalle on määrätty lääkettä, jonka vahvuus on 250 mg/ml. Potilas saa lääkettä 2 millilitraa kerralla ja kolme kertaa päivässä.

a) Kuinka paljon potilas saa lääkeainetta kerralla? Ilmoita vastaus sekä milligrammoina että grammoina.

b) Kuinka paljon potilas saa lääkeainetta vuorokaudessa? Ilmoita vastaus sekä milligrammoina että grammoina.

Kansainvälisinä yksikkö (KY tai IU) sisältää kansainvälisesti sovitun määrän biologisesti vaikuttavaa ainetta. Kansainvälistä yksikköä vastaava massayksikkömäärä vaihtelee lääkeaineittain. Jos täytyy laskea kansainvälistä yksikköä vastaava painoyksikkö (esim. mg), suhde tulee tarkistaa kirjallisuudesta. Esimerkiksi *insuliini-* ja *hepariini*annokset ilmoitetaan yleensä kansainvälisinä yksikköinä.

1. Potilas tarvitsee *insuliinia* 40 IU kerta-annoksena. Insuliinin vahvuus valmisteessa on 100 IU/ml, ja pullossa on 10 millilitraa lääkettä.

a) Kuinka monta kansainvälistä yksikköä on 10 millilitrassa?

b) Kuinka monta millilitraa lääkeainetta tarvitaan kerralla?

c) Kuinka monta annosta saat kyseisestä injektiopullosta?

2. *Hepariini* on aktivoituneiden veren hyytymistekijöiden toimintaa estävä antikoagulantti. Sitä käytetään muun muassa keuhkoveritulpan eli keuhkoembolian ja verisuonitukosten eli tromboosien hoidossa. Keuhkoembolian hoidossa potilaalle on määrätty lääkettä kerta-annoksena laskimoon 5000 KY/ml. Tämän jälkeen hepariinihoitoa on määrätty jatkettavaksi annoksella 500 KY potilaan painokiloa kohden vuorokaudessa. Lääke on määrätty jatkuvana infuusiona laskimoon, ja se liuotetaan 1000 ml:aan 0,9-prosenttista natriumkloridiliuosta. Lääkkeen vahvuus on tässä tehtävässä 5000 KY/ml.

a) Mikä on hepariinin määrä, kun potilas painaa 82 kg?

b) Minkä verran tarvitset hepariinia lääkeinfuusion valmistamiseen?

c) Mikä on lääkeinfuusion tiputusnopeus ml/h (millilitraa tunnissa)?

Hepariinin vaikutusta tarkkaillaan säännöllisesti mittaamalla veren hyytymisaikaa (mm. tromboplastiiniaika eli APTT-aika). Lääkeaine voi aiheuttaa verenvuotokomplikaatioita.

Joidenkin lääkeaineiden määrä ilmoitetaan ainemäärän perusyksikkönä eli **mooleina** (mol). Moolissa lääkeainetta on sen molekyylipainon suuruinen grammamäärä ainetta. Infuusiokonsentraattien ja laskimoon annettavien ravintovalmisteiden sisältämien elektrolyyttien, kuten *kaliumin, kalsiumin, magnesiumin* tai *kloridin*, määrä ilmoitetaan usein mooleina. Näiden tietojen avulla pystytään laskemaan, kuinka paljon potilas saa elektrolyyttejä.

Kaliumkloridi-infuusiokonsentraatin (Addex-Kalium®) vahvuus kaliumin (K^+) suhteen on 2 mmol/ml. Yksi lääkeampulli sisältää infuusiokonsentraattia 10 millilitraa. Potilaalla on vaikea kaliumvajaus, joten lääkäri on määrännyt hänelle 40 mmol kaliumia vuorokaudessa liuotettuna 1000 ml:aan 0,9-prosenttista NaCl-liuosta.

a) Kuinka monta millilitraa kyseistä infuusiokonsentraattia potilas tarvitse vuorokaudessa?

b) Kuinka monta lääkeampullia lääkkeen antoon pitää varata?

HUOM! Infuusiokonsentraatti pitää aina laimentaa ennen potilaalle antamista.

Lääkeainemäärä voidaan ilmoittaa **ekvivalentteina** (Eq), joka tarkoittaa vastinearvoa lääkeainemäärälle. Ekvivalentteja lääkeannoksia käyttämällä vältytään molekyylipainon perusteella tehtävältä säädöltä, kun potilaalla käytetään saman lääkeaineen molekyylimuotoja, joilla on eri molekyylipaino. Ekvivalentit eli toisiaan vastaavat annokset riippuvat lääkeainemolekyylistä, minkä vuoksi ne on aina tarkistettava kirjallisuudesta.

ESIMERKKI

Epilepsian hoitoon käytettävän *fosfenytoiinin* (Pro-Epanutin®) annos ilmoitetaan *fenytoiininatrium*ekvivalentteina, jottei annosta tarvitse laskea uudelleen, kun fosfenytoiininatriumi vaihdetaan fenytoiininatriumiin tai päinvastoin.

Fenytoiininatriumekvivalentti (FE):
1,5 mg fosfenytoiinia vastaa 1 mg:aa FE (fenytoiininatriumekvivalenttia).

Nestemäiset lääkeannokset ilmoitetaan **tilavuusyksikköinä**, kuten millilitroina (ml) tai tippoina (tippa = gutta = gtt). Tippoina ilmoitetaan muiden muassa silmätipat, nenätipat ja oraalitipat. Kun lääkettä annetaan silmään, korvaan tai suuhun tippoina, riittää yleensä tieto siitä, kuinka monta tippaa potilaalle pitää antaa. Lisäksi sairaanhoitajan tulee osata laskea, kuinka paljon potilas saa lääkeainetta.

1. Osastolla on lääkekaapissa *tramadolia* tippoina (Tramal® 100 mg/ml tipat). Yksi tippa = 2,5 mg tramadolia

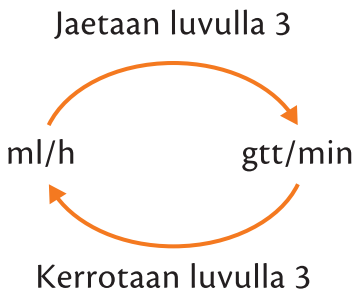
a) Lääkäri on määrännyt potilaalle 75 mg tramadolia tippoina. Kuinka monta tippaa annat lääkettä potilaalle?

b) Potilaalle on määrätty 40 tippaa tramadolia (Tramal®-tipat 100 mg/ml). Potilas kertoo ottaneensa 80 tippaa. Kuinka paljon hän sai tramadolia milligrammoina?

Kun lääkkeitä annetaan infuusiona laskimoon, tulee osata laskea tippojen, tilavuuksien ja infuusionopeuksien välisiä suhteita. Vaikka sairaaloissa on yleisesti käytössä infuusioautomaatit ja ruiskupumput, joihin ohjelmoidaan lääkkeen oikea antonopeus, laillistetun terveydenhuollon ammattihenkilön tulee osata laskea infuusionopeus tippoina. Tätä taitoa saatetaan tarvita esimerkiksi tilanteissa, joissa tippalaskuri on epäkunnossa, niitä ei ole riittävästi tai joudutaan antamaan ensihoitoa sairaanhoitolaitoksen ulkopuolella tapahtuvassa onnettomuudessa.

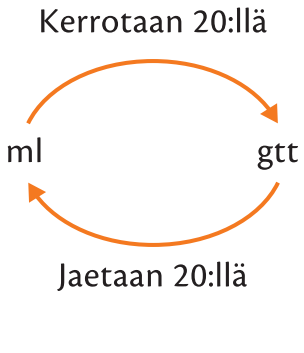
Infuusionopeus kuvaa sitä liuosmäärää, jonka potilas saa tietyssä aikayksikössä. Lääke- tai nesteinfuusion nopeus riippuu muun muassa potilaan tilasta. Tipat ovat melko tasakokoisia, joten yleensä tiputusnopeuslaskut voidaan laskea sen perusteella, että 1 millilitra lääkeaineliuosta sisältää 20 tippaa (1 ml = 20 gtt), ellei toisin mainita.

Tiputusnopeusyksikkö ml/h muutetaan yksikköön gtt/min jakamalla se luvulla 3 ja gtt/min muutetaan yksikköön ml/h kertomalla se luvulla 3.



Potilasturvallisuuden kannalta on tärkeää, että potilas saa lääkkeet ja nesteet oikealla nopeudella. Liian hitaasti annettu nesteytys tai lääkeaineliuos voi viivästyttää potilaan tilan kohenemista. Liian nopea anto taas voi aiheuttaa jopa vakavia haittoja.

Millilitrat muutetaan tipoiksi kertomalla ne 20:lla ja tipat muutetaan millilitroiksi jakamalla ne 20:lla.



Infuusionopeus ilmoitetaan millilitroina tunnissa (ml/h) tai tippoina minuutissa (gtt/min). Millilitroina ja tippoina esitettävien nopeuksien välillä on vastaavuus:

3 ml/h = 60 gtt/h = 1 gtt/min.

1. Potilaalle on määrätty annettavaksi laskimoon 2500 ml 0,9-prosenttista *natriumkloridi*-infuusioliuosta vuorokauden aikana.

a) Kuinka paljon potilaan tulee saada infuusioliuosta tunnissa?

b) Kuinka suuri infuusionopeus on tippoina (gtt) minuutissa?

2. 76-vuotiaalla eläkeläismiehellä on ollut kaksi päivää raju ripuli- ja oksennustauti. Hän hakeutuu pyörryttävän olon ja heikotuksen vuoksi hoitoon sairaalan päivystykseen. Laboratoriokokeiden mukaan miehen elimistö on kuivumistilassa ja hänelle täytyy aloittaa nestehoito laskimoon. Potilas painaa 80 kg. Lääkäri määrää hänelle annettavaksi 3000 ml *glukoosia* ja *natriumia* sisältävää infuusioliuosta (G5%Na0,3%) viiden tunnin aikana.

a) Laske, mikä tulee infuusiomääräksi yksikössä ml/kg/h?

b) Mikä on infuusionopeus hoidon toteutuksessa?

3. *Kefuroksiimia* (Kefurion® 750 mg ja Kefurion® 1,5 g) käytetään sille herkkien bakteeri-infektioiden hoidossa, kuten virtsatie-, pehmytkudos- ja gynekologisissa tulehduksissa. Lääkkeen annos laskimoon on yleensä 750 mg tai 1,5 g joka kahdeksas tunti. Lisäksi kefuroksiinia käytetään infektioiden ehkäisyyn ennen kirurgisia toimenpiteitä, kun infektioriski on suurentunut esimerkiksi ortopedisissa lonkka- ja polviproteesileikkauksissa. Tällöin lääke annetaan yleensä kerta-annoksena. Kefuroksiimi imeytyy huonosti nieltynä, minkä vuoksi se annetaan yleensä injektiona tai infuusiona.

Lääkevalmiste on kuiva-aineena, joka liuotetaan kuiva-aineisiin tarkoitetulla steriilillä vedellä tai fysiologisella keittosuolaliuoksella. Lääke voidaan antaa injektiona (3–5 minuuttia) tai infuusiona (20–30 minuuttia) laskimoon. Käyttövalmis liuos suositellaan käytettäväksi välittömästi.

Kun lääkeaine annetaan injektiona, se laimennetaan seuraavasti:

– 750 mg kefuroksiimia + 6 ml steriiliä vettä

a) Mikä on liuoksen vahvuus yksikössä mg/ml?

– 1,5 g kefuroksiimia + 15 ml steriiliä vettä

b) Mikä on liuoksen vahvuus yksikössä mg/ml?

Jos lääkeaine annetaan infuusiona, se laimennetaan seuraavasti:

– 750 mg kefuroksiimia + 6 ml steriiliä vettä. Tämä lisätään 50–100 ml:aan sopivaa infuusioliuosta, esimerkiksi 0,9-prosenttista natriumkloridiliuosta tai Ringerin liuosta.

c) Jos lääkeaine lisätään 100 ml:aan ja annetaan 30 minuutissa, mikä on infuusionopeus yksiköissä ml/h ja gtt/min?

– 1,5 g kefuroksiimia + 15 ml steriiliä vettä. Tämä lisätään 50–100 ml:aan sopivaa infuusioliuosta, esimerkiksi 0,9-prosenttista natriumkloridiliuosta tai Ringerin liuosta.

d) Jos lääkeaine lisätään 100 ml:aan ja annetaan 30 minuutissa, mikä on infuusionopeus yksiköissä ml/h ja gtt/min?

Lääkeannoksen laskeminen potilaan painon mukaan

Lasten lääkeannokset lasketaan yleensä potilaan painon mukaan, esimerkiksi yksikössä mg/kg/vrk. Lapsen annos ei kuitenkaan saa olla aikuisen annosta suurempi. On siis hyvä tarkistaa aikuisen annoksen suuruus, sillä jos kyseessä on ylipainoinen lapsi, annoksesta voi tulla painon mukaan laskettaessa liian suuri.

Milla painaa 20 kg, ja hänelle on määrätty alahengitystieinfektioon hoitoon *kefuroksiimia* 60 mg/kg/vrk laskimoon annettavaksi. Lääkeaine annetaan Millalle kolmeen annoksen jaettuna.

a) Laske, minkä verran Milla tarvitsee kefuroksiimia vuorokaudessa?

b) Suunnittele
- lääkkeen antoajat
- lääkemäärä ja laimennos.

Lääkeannoksen laskeminen ihon pinta-alan mukaan

Joidenkin lääkkeiden, kuten syövän hoidossa käytettävien solunsalpaajien, lääkeannos lasketaan potilaan ihon pinta-alan (SA = Surface Area) mukaan. Ihon pinta-ala arvioidaan nomogrammin avulla. Aikuisille ja lapsille on omat nomogrammit. (Liite 4 Aikuisten ja lasten nomogrammit.)

Nomogrammia käytettäessä potilaan pituus (cm) ja paino (kg) yhdistetään toisiinsa viivoittimella vedetyllä suoralla. Kohta, jossa viiva leikkaa nomogrammin, ilmoittaa ihon pinta-alan (m^2). Ihon pinta-ala voidaan laskea myös kaavan avulla.

Kaasun määrän ja riittoisuuden laskeminen

Kun potilaalle annetaan lääkkeellisiä kaasuja, voidaan joutua laskemaan esimerkiksi hapen riittävyys happipullossa. Kaasut säädellään yleensä rotametreista litroina minuuttia kohden (l/min) tai prosentteina. Täyden happipullon paine on 200 baaria. Vajaan pullon paine saadaan katsomalla se happipullon mittarilukemasta.

Kaasun määrä lasketaan pullon paineen ja tilavuuden tulona:
pullon paine (pullon mittarilukema) x tilavuus = käytettävissä oleva hapen määrä.
Esimerkiksi 120 bar x 5 l = 600 l happea (O_2)

Kaasun riittoisuuden voi laskea jakamalla kaasun määrä käytettävällä virtausnopeudella:

$$\frac{\text{pullon paine x tilavuus}}{\text{käytettävä virtaus}} = \text{kaasun riittoisuus}$$

Esimerkiksi

$$\frac{\text{120 bar x 5 l}}{\text{3 l/min}} = \text{200 min eli 3 tuntia 20 minuuttia}$$

1. Olet sairaanhoidon opiskelijana heräämössä. Vuodeosastolla on kiirettä, eivätkä sairaanhoitajat ennätä hakea sappileikkauksessa ollutta potilasta heräämöstä. Potilas on kuitenkin osastokuntoinen. Päätätte ohjaajasi kanssa viedä potilaan vuodeosastolle. Potilas saa lisähappea naamarilla 3 l/ min. Siirtohappipulloa hakiessasi huomaat, että pullon sulkijahana on jäänyt auki.

a) Mitä asioita otat huomioon potilaan siirtoon valmistautuessa?

2. Työskentelet hoitajana terveyskeskuksessa 120 kilometrin päässä keskussairaalasta. Potilaasi tila huononee, ja hänet päätetään siirtää hoitoon keskussairaalaan. Potilas on saanut vuodeosastolla happea naamarilla. Yksikössä on kaksi happipulloa: 2 litran ja 5 litran pullo. Laske happipullojen riittoisuus tunteina ja päätä, kumman happipullon otat mukaasi. Lääkäri on määrännyt virtausnopeudeksi 2 l/m.

a) Täyden kahden litran pullon paine on 200 baaria. Kuinka moneksi tunniksi happi riittää?

b) Täyden viiden litran pullon paine on 200 baaria. Kuinka moneksi tunniksi happi riittää?

c) Kumman pullon otat matkaan? Miksi?

Laimennus- ja sekoitussuhde

Lääkelaimennusohjeissa käytetään joskus liuosten **laimennussuhdetta,** jolla osoitetaan laimennettavan ja laimennetun liuoksen tilavuuksien suhdetta. Liuoksen laimennussuhteen merkintä kaksoispisteellä (:) kertoo, kuinka paljon lopullista laimennettua liuosta saadaan suhteessa laimentamattomaan liukseen. Jos laimennussuhde merkitään plusmerkillä (+), kaikki osat lasketaan yhteen ja saadaan koko liuoksen osien määrä.

Toisiinsa liukenemattomien aineiden **sekoitussuhde** merkitään myös kaksoispisteellä, mutta silloin luvut lasketaan yhteen ja lukujen summa antaa koko seoksen osuuksien määrän.

ESIMERKKI

1. Laimennettavan lääkeliuoksen (1 ml) ja fysiologisen keittosuoliuoksen

– laimennussuhde 1 : 10 tarkoittaa, että 1 ml lääkeliuosta lisätään 9 ml:aan laimenninta (1 osa + 9 osaa), jolloin lopullisen liuoksen määrä on 10 ml

– lamennussuhde 1 + 10 tarkoittaa, että 1 ml lääkeaineliuosta lisätään 10 ml:aan laimenninta ja lopullisen liuoksen määrä on 11 ml.

2. Toisiinsa liukenemattomien öljyn (10 ml) ja veden

– sekoitussuhde 1 : 10 kuvaa lopullisen emulsion määriä (1 osaa + 10 osaa = 11 osaa) eli 10 ml + 100 ml = 110 ml.

Lääkeaineen laimennusohjeissa merkintä **ad** tarkoittaa *asti*. Esimerkiksi lääkeaineen laimentaminen ad 100 ml tarkoittaa, että valmiin liuoksen määrä on 100 ml. Tällöin ennen lääkelisäystä infuusiopussista joudutaan yleensä ottamaan pois lisättävän lääkeaineen määrä nestettä.

Lääkelaskujen ongelmaratkaisu ja arviointi

Lääkelaskennassa tarvitaan matematiikan perustaitojen lisäksi ongelmaratkaisukykyä. Lääkelaskuissa on usein monia eri tekijöitä, jotka tulee ottaa huomioon ja joiden suhde toisiinsa tulee ymmärtää.

Hoitoalan tutkimusten, sosiaalisten oppimisteorioiden ja kriittisen ajattelun perusteella on kehitetty 4C-malli (Conceptualize, Compute, Convert, Critically evaluate), jonka avulla opiskelija etenee lääkelaskuissa järjestelmällisesti ongelman määrittelystä yksikön muuntamisen ja laskemisen kautta tuloksen kriittiseen arviointiin.

Suomessa mallista käytetään nimeä OMLA (Ongelman määrittely, Muunna yksikkö tarvittaessa, Laske, Arvioi kriittisesti). OMLA-mallia käytettäessä opiskelija saa palautetta siitä, missä lääkelaskennan vaiheessa hän tekee virheen, jolloin hän voi kohdentaa harjoittelun ongelmakohtiin.

Palaute OMLA-menetelmässä.

OMLA	Opiskelijan saama palaute tehtävänkorjauksessa
O – Ongelman määrittely	Kysymyksessä on poimittu väärät tiedot, virheellinen lähtökohta
M – Muunna yksikkö tarvittaessa	Virhe yksikkömuunnoksissa
L – Laske	Virhe laskutoimituksessa
A – Arvioi kriittisesti	Olisiko kriittinen arviointi auttanut?

Mallin toimimiseen vaikuttavat sekä opiskelijasta että lääkelaskentaohjelmasta riippuvat tekijät. Opiskelijasta riippuvia tekijöitä ovat hänen matemaattiset perustaitonsa, oman osaamisensa tunteminen, oppimistapa, motivaatio ja mahdolliset pelot lääkelaskentaa kohtaan.

ESIMERKKI

OMLA-mallin käyttö

8-vuotiaalle lapsipotilaalle on määrätty komplisoituneen vatsakalvotulehduksen lääkitykseksi Tazocin® 2g/0,25 g. Yksi kuiva-ainepullo sisältää 2 g *piperasilliinia* ja 0,25 g *tatsobaktaamia*. Annokseksi on määrätty 100 mg/12,5 mg/kg joka kahdeksas tunti vähintään viiden päivän ajaksi. Potilas painaa 30 kiloa. Lääke valmistetaan käyttökuntoon liuottamalla kuiva-aine 10 ml:lla injektionesteisiin käytettävää vettä (tämä 10 millilitran pullo tulee lääkkeen mukana). Sen jälkeen liuos laimennetaan 50 millilitraan 0,9-prosenttista natriumkloridiliuosta.

Sinun pitää valmistella ensimmäinen annos ja varmistaa, että lääkettä on riittävästi saatavalla.

Miten valmistat liuokset ja kuinka paljon tarvitset kuiva-ainepulloja, injektiovettä ja natriumkloridiliuosta?

O – Ongelman määrittely – Selvitä, mitä pitää laskea. – Kirjaa, mitä tiedät lääkkeen vahvuudesta, pitoisuudesta ja määrätystä lääkeannoksesta (kerta-annos ja/tai annos suhteessa aikaan ja/tai vuorokausiannos).	Lääkkeen vahvuus on 2 g/0,25 g eli yhdessä kuiva-ainepullossa on tämän verran lääkeainetta. Potilaalle määrätty kerta-annos on 100 mg/12,5 mg/kg. Annos annetaan 8 tunnin välein. Yhden kuiva-ainepullon liuottamiseen tarvitaan yksi 10 millilitran injektiovesipullo. Laimentamiseen tarvitaan yksi 50 millilitran 0,9 % natriumkloridipullo. Laimentamisen yhteydessä pullosta otetaan ensin pois 10 millilitraa (eli injektioveden määrä) ja lisätään pulloon liuotettu lääkeaine eli 10 millilitraa. Tällöin lopullista liuosta tulee 50 millilitraa. Valmisteyhteenvedon mukaan käyttövalmiiksi saatettua liuosta saa säilyttää enintään 12 tuntia jääkaapissa, kun käyttökuntoon saattaminen tapahtuu kontrolloiduissa ja validoiduissa oloissa.
M – Muunna yksikkö	2 g = 2 000 mg 0,25 g = 250 mg
L – Laske	Potilas tarvitsee kerralla lääkettä 100 mg/12,5 mg x 30 kg = 3 000 mg/375 mg Kerta-annokseen tarvitaan piperasilliinia 3 000 mg : 2 000 mg = 1,5 eli 1,5 kertainen määrä mitä yhdessä annospullossa on. Tatsobaktaamia tarvitaan 375 mg : 250 mg = 1,5 eli myös puolitoista kertainen määrä. Kerta-annokseen tarvitaan siis 1,5 kuiva-ainepulloa. Koska osastolla ei ole riittävän hyvät valmistusolot, varataan 2 pulloa annosta kohti. Annos 8 tunnin välein eli 24 h/3 = 3 annosta. Vuorokaudessa annoksia tarvitaan 3 x 2 = 6 pulloa. Yhden kuiva-ainepullon lääkkeen liuottamiseen tarvitaan 1 injektiovesipullo ja yksi 50 millilitran pullo. Nyt pitää liuottaa ja laimentaa 2 pulloa yhtä antokertaa varten, vaikka toisesta pullosta annetaankin vain puolet. Vuorokaudessa tarvitaan 3 x 2 = 6 injektiovesipulloa ja 6 x 1 = 6 NaCl-pulloa. Viideksi päiväksi tarvitaan 6 x 5 = 30 Tazocin®-pulloa. Injektiovettä sisältäviä 10 ml:n pulloja tarvitaan 6 x 5 = 30 pulloa. 0,9 %:sta NaCl-liuosta (50 ml:n pullo) tarvitaan 6 x 5 = 30 pulloa.
A – Arvioi kriittisesti – Silmäile laskutoimitusta ja pohdi, onko suuruusluokka oikea? – Onko kerta-annos järkevän kokoinen? – Voidaanko kysyinen nestemäärä antaa? – Onko vahvuus sopiva annettavaksi?	Suhteuttaessa potilaan annos painoon huomataan, että 100 mg/kg annos 30 kg:n painoiselle potilaalle on 3 000 mg, ja kun lääkeainepullossa on 2 000 mg lääkeainetta, niin nähdään, että 1,5-kertainen annos on oikea suuruusluokka. Annos ei ole suurempi kuin aikuisen kerta-annos (4 g/0,5 g). Nestettä annetaan kerralla laskimoon 50 ml + 25 ml = 75 ml, joten se ei ole kohtuuttoman iso 8-vuotiaalle. Koska lääkettä annetaan 8 tunnin välein, pitää sitä antaa kolmesti vuorokaudessa. Tarvittava lääkeainemäärä on 1,5 kertaa yhden pullon sisältämä lääkeainemäärä, joten vuorokaudessa pulloja tarvitaan 3 x 1,5 eli 4,5. Yhtä lääkkeenantokertaa varten otetaan kuitenkin uudet pullot, joten tarvittavien pullojen määrä on 3 x 2 = 6. Viideksi vuorokaudeksi tarvitaan viisinkertainen määrä eli 6 x 5 = 30. Injektiovettä ja laimenninta tarvitaan saman verran.

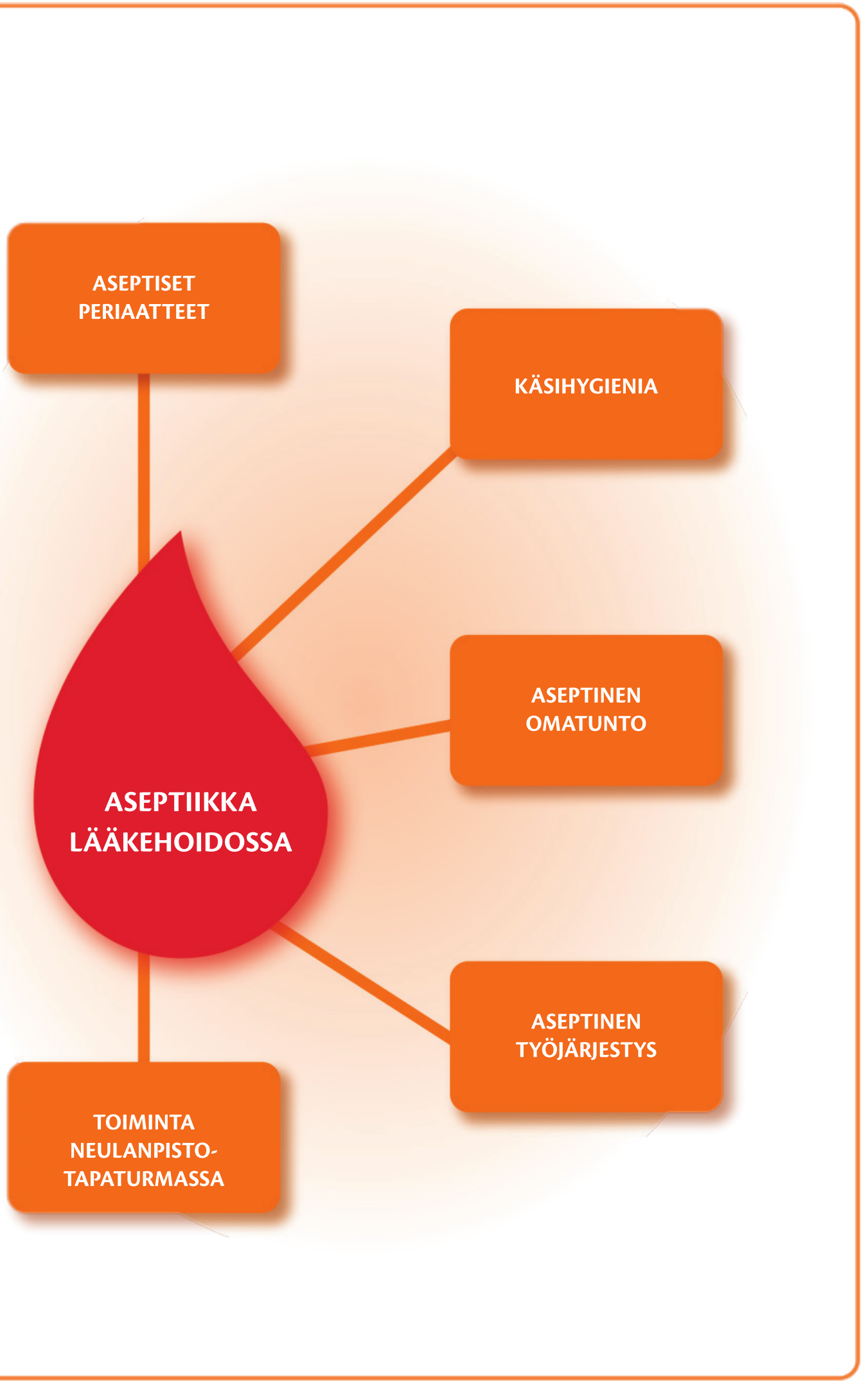
TIIVISTELMÄ

- Matemaattisia taitoja tarvitaan monissa lääkehoidon tehtävissä.
- Turvallisen lääkehoidon toteuttamisen edellytyksenä on, että sairaanhoitaja osaa lääkehoidon kannalta tärkeät matemaattiset perustaidot.
- Sairaanhoitajan tulee opetella itselle sopiva laskutapa, kuten verranto tai annoskaava.
- Lääkelaskennassa on tärkeää osata roomalaiset numerot, yksikkömuunnokset ja prosentin käsite.
- Sairaanhoitajan tulee aina pystyä laskemaan potilaan saama lääkeainemäärä esimerkiksi minuutissa, tunnissa, vuorokaudessa ja kerta-annoksena.
- Sairaanhoitajan tulee osata laskea lääkeaineen määrä tietyssä tilavuusyksikössä.
- Lasten lääkeannokset lasketaan yleensä painon mukaan.
- Solunsapaaja-annokset voidaan laskea ihon pinta-alan mukaan.
- Kaasun riittävyys lasketaan pullon tilavuuden, pullon paineen ja käytettävän virtauksen avulla.
- Lääkelaskennan vaiheet ovat ongelman määrittely, yksikön muunto tarvittaessa, laskeminen ja tulosten kriittinen arvioi.

- Muista nämä:

Paino	1 mg = 1 000 mikrog 1 mikrog = 0,001 mg
Tilavuus	1 l = 1 000 ml 1 ml = 0,001 l
Prosentit	1 % = 1 mg/100mg = 10 mg/1000 mg eli 10 mg /1g = 10 mg/ml 0,1 % = 1 mg/ml
Tippojen tilavuus Tiputusnopeus	1 ml = 20 tippaa eli guttaa (gtt) 3 ml/h = 60 gtt/h = 1 gtt/min

- **Vain laskemalla opit laskemaan!**


ASEPTISET PERIAATTEET
KÄSIHYGIENIA
ASEPTINEN OMATUNTO
ASEPTIIKKA LÄÄKEHOIDOSSA
ASEPTINEN TYÖJÄRJESTYS
TOIMINTA NEULANPISTO-TAPATURMASSA

9 Aseptiikka lääkehoidossa

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- ymmärrät aseptisten periaatteiden ja huolellisen työskentelyn merkityksen lääkehoidon toteuttamisessa
- hallitset oikeaoppisen käsihygienian lääkehoitoa toteuttaessasi
- osaat toimia oikein neulanpistotapaturmissa.

Lääkehoidon toteuttaminen ei saa suurentaa potilaan infektioriskiä. Jokaisen sairaanhoitajan perustaitoihin kuuluu hyvä aseptinen osaaminen. Tähän lukuun on koottu aseptisia periaatteita ja käytäntöjä lääkehoidon näkökulmasta ja neulanpistotapaturmissa toimimisessa. Lääkehoidon aseptiikkaan liittyviä asioita käsitellään myös muissa luvuissa.

Aseptiikka tarkoittaa kaikkia toimenpiteitä, joilla pyritään ehkäisemään ja estämään infektioiden syntyminen.

Aseptiikan tarkoituksena on suojata potilaan kudos tai steriili materiaali, kuten neulat, ruiskut ja infuusioportit, ja lääkkeet tauteja aiheuttavilta mikrobeilta. Tämä tehdään estämällä, poistamalla tai tuhoamalla mikrobeja. Kaikissa lääkehoidon vaiheissa edellytetään tarkkaa aseptiikan noudattamista. Puhdistuksen, desinfioinnin ja sterililoinnin avulla varmistetaan, etteivät lääkehoidossa käytettävät välineet ja ympäristö aiheuta potilaalle infektioriskiä. Aseptiikka vaatii jatkuvaa omien ja muiden toimintatapojen kriittistä tarkastelua, näyttöön perustuvien ohjeiden kehittämistä ja näiden ohjeiden aktiivista sisäistämistä omaan työhön kuuluviksi.

Aseptinen omatunto on sairaanhoitajan eettinen arvo. Aseptinen omatunto vaatii tietoa, taitoa ja kokemusta, ja siihen kuuluu sitoutuminen aseptisesti oikeaan toimintaan.

Aseptinen työskentelytapa tarkoittaa

- aseptisen työjärjestyksen noudattamista (puhtaasta likaiseen)
- toiminnan suunnittelua, esimerkiksi välineiden valmiiksi varaamista
- käsihygieniaa
- oikeaa suojapukeutumista
- kiireetöntä ja rauhallista työympäristöä
- hyvää valaistusta ja asianmukaisia välineitä
- lääkkeiden aseptista käsittelyä
- potilaan ohjaamista.

Lääkehoito tulee totuttaa infektioiden torjuntaan liittyvien periaatteita noudattaen. Näitä periaatteita ovat

- oikeanlainen käsihygienia
- oikea suojainten käyttö
- oikeat työtavat
- pisto- ja viiltovahinkojen välttäminen.

Infektioiden torjunnassa pyritään estämään mikrobien siirtyminen työntekijästä potilaaseen, potilaasta työntekijään ja myös työntekijän välityksellä potilaasta toiseen. Käytettävät välineet ja lääkkeet pidetään puhtaina mikrobeista. Lisäksi neuloja käsitellään ja ne hävitetään asianmukaisesti, jotta vältytään neulanpistotapaturmilta.

Käsihygienia

Ihminen on tärkein mikrobien lähde lääkkeitä käsiteltäessä ja niitä potilaalle annettaessa. Mikrobit voivat olla peräisin hoitohenkilökunnasta tai potilaasta. Käsihygienia on kaiken aseptisen toiminnan perusta ja tärkein yksittäinen toimenpide infektioiden torjunnassa.

Käsihuuhteen käyttö on todettu tehokkaaksi tavaksi välttää mikrobien leviämistä ihmisten ja ympäristön välisessä kosketuksessa. Tutkimusten mukaan käsihygienia ei kuitenkaan toteudu käytännössä riittävän hyvin. Terveydenhuollon organisaatioissa pyritäänkin erilaisin tempauksin ja koulutuksin parantamaan käsihygieniaa.

Suojakäsineitä käytettäessä tulee muistaa, etteivät ne ehkäise infektioiden leviämistä, jos niillä kosketellaan infektoituneita kohteita ja sen jälkeen puhtaita kohteita. Käsineet suojaavat hyvin sairaanhoitajaa infektioilta ja potilasta sairaanhoitajan mikrobeilta. Mikrobien leviämistä potilaasta erilaisille pinnoille ja päinvastoin voidaan ehkäistä myös hyvän käsien desinfioinnin avulla.

Käsihygienialla tarkoitetaan toimenpiteitä, joilla pyritään vähentämään infektioita aiheuttavien mikrobien siirtymistä käsien välityksellä. Käsihygieniaan kuuluvat käsien pesu saippualla, käsien desinfiointi, käsien ihonhoito ja oikeanlainen suojakäsineiden käyttö.

1. Olet sairaanhoidon opiskelijana harjoittelussa vuodeosastolla. Olet ohjaajasi kanssa varaamassa potilaalle laskimoon annettavia lääkkeitä. Huomaat, että ohjaajasi etsii pukukaappinsa avainta taskusta ja epäilee sen tippuneen kahvihuoneeseen. Ohjaajasi istuu satulatuolilla ja nousee useita kertoja ylös ja alas ottamaan hyllystä tarvittavia lääkkeitä ja välineitä. Hän valittaa olevansa hiukan nuhainen ja epäilee vilustuneensa edellisenä päivänä. Huomaat, että hän pyyhkii nenäänsä työpuvun hihaan, minkä jälkeen hän jatkaa edelleen lääkeaineiden varaamista ja availee lääkekaapin ovia.

   Puhelin soi, ja hän vastaa puhelimeen. Teille ilmoitetaan, että leikkauksessa ollut potilas on valmis siirtymään osastolle ja hänet voisi hakea heräämöstä. Ohjaajasi pyyhkäisee nenäänsä kädellään ohimennen ja jatkaa edelleen kadonneen avaimen etsintää nimikylttitaskusta, kun lähdette hakemaan potilasta.

   a) Millaisia aseptisia virheitä ohjaajasi toimintaan liittyi?

   b) Miten opiskelijana toimit tässä tilanteessa? Perustele vastauksesi.

Käsihuuhdetta tulee käyttää

- töihin tullessa ja töistä lähtiessä
- osastolle tullessa ja osastolta poistuessa
- ennen potilaskontaktia ja sen jälkeen
- potilaan ympäristöön ja eritteisiin koskemisen jälkeen
- ennen suojakäsineiden käyttöä ja sen jälkeen
- siirryttäessä puhtaaseen tilaan, esimerkiksi lääkehuoneeseen
- ennen lääkkeiden käsittelyä
- ennen aseptista tehtävää, kuten laskimo-kanyylin ja siihen liittyvien linjojen käsittelyä
- ennen puhtaisiin, desinfioituihin ja steriloituihin välineisiin koskettamista
- ennen jokaista lääkehoitoon liittyvää toimenpidettä.

1. Käsiin hierotaan 1-3 ml käsihuuhdetta

2. Huuhde hierotaan huolellisesti ensin sormenpäihin

3. Sitten hierotaan kämmenet

4. Sitten peukalot ja...

5. Lopuksi sormien välit

6. Käsiä hierotaan kunnes ne ovat täysin kuivat

Käsien desinfiointi.

Infektioiden ehkäisy lääkehoidossa

- Huolehdi hyvästä käsihygieniasta.
- Käytä aina käsihuuhdetta ennen lääkkeiden käyttökuntoon saattamista ja potilaalle antoa ja joka keskeytyksen jälkeen.
- Varmista käytettävien neulojen, ruiskujen, infuusioliuosten ja muiden tarvittavien välineiden steeriliys.
- Käytä aina steriilejä kertakäyttöisiä neuloja ja ruiskuja, kun otat lääkettä lagenulasta tai ampullista tai lisäät lääkeaineita infuusioliuokseen.
- Desinfioi potilaan ihon injektiopaikka tarvittaessa ja anna desinfiointiaineen kuivua.
- Desinfioi lagenulan korkki, ampullan kaula ja lääkkeenantoreittien hanat ennen lääkkeen antoa potilaalle.

- Jos lagenula on tarkoitettu kertakäyttöiseksi, hävitä se ohjeiden mukaisesti käyttökerran jälkeen.
- Jos lagenula on tarkoitettu monikäyttöiseksi, kirjaa sen avaamispäivä ja kellonaika pullon kylkeen.
- Käytä tehdaspuhtaita suojakäsineitä injektioita antaessasi.
- Vaihda suojakäsineet jokaisen potilaan jälkeen.
- Pese kädet tarvittaessa.
- Desinfioi kätesi aina ennen suojakäsineiden laittamista ja sen jälkeen.
- Pese ja desinfioi kätesi ja muut ihoalueesi vedellä välittömästi, jos ne kontaminoituvat verellä tai muilla eritteillä.
- Älä käytä samaa ruiskua useita kertoja.
- Suojaa suusi, pääsi ja kätesi, kun saatat lääkkeitä käyttökuntoon. Jos käytettävissä on LIV-kaappi, käytä sitä lääkkeiden käyttökuntoon saattamisessa aina kun se on mahdollista.
- Vältä tarpeetonta ympäristön koskettelua (koneet, tippaletkut, verisuonikatetrit jne.).
- Säilytä lääkkeet ohjeiden mukaisesti.
- Hävitä neulat ja pistävät jätteet eli särmäisjätteet välittömästi niille tarkoitettuun jäteastiaan.
- Älä koskaan pane neulaa uudestaan suojatulppaan.
- Vaihda työvaatteet riittävän usein.

Neulanpistotapaturmat ja niissä toimiminen

Sairaanhoitajat joutuvat antamaan monia lääkkeitä injektioina lihakseen, ihon alle ja laskimoon. Injektioihin liittyy aina neulanpistotapaturman riski, jonka aiheuttavat neulat ja viiltävät jätteet, kuten avatut lasiampullit. Neulanpistotapaturma on kyseessä silloin, kun verellä, verisillä eritteillä tai kudosnesteillä kontaminoitunut neula aiheuttaa ihon läpäisevän vamman. Infektioiden torjunnan kannalta on tärkeää oppia käsittelemään neuloja niin, etteivät ne aiheuta neulanpistotapaturmia ja siten infektioriskiä sairaanhoitajalle tai jätteitä käsitteleville työntekijöille.

Neulanpistotapaturmia ehkäistään käyttämällä turvaneuloja, -ruiskuja ja -kanyyleja ja käsittelemällä neuloja ja pistäviä jätteitä huolellisesti. *Turvaneuloissa* ja *-ruiskuissa* neula saadaan suojuksen tai ruiskun sisään siten, ettei se aiheuta pistovaaraa. *Turvakanyylissä* on suojamekanismi, jossa neulan kärjen päälle tulee suojus, kun neula vedetään pois (ks. kuvat injektioita ja infuusioita käsittelevistä luvusta). Turvakanyylien käyttö on erityisen tärkeää, jos potilaalla on veriteitse tarttuva tauti.

Euroopan unioni on hyväksynyt terävien instrumenttien tapaturmia koskevan direktiivin, joka jokaisen jäsenmaan tulee ottaa huomioon kansallisessa lainsäädännössään viimeistään toukokuussa 2013. Direktiivi ohjaa käyttämään turvakanyylia ja välttämään tupittamista.

Käytön jälkeen neulaa ei saa laittaa takaisin suojatulppaan.

Viiltävä jäte on laitettava välittömästi käytön jälkeen niille varattuun jäteastiaan. Käytettäessä tavallisia neuloja ja kanyylejä, neulaa ei saa laittaa uudelleen suojatulppaan, vaan se laitetaan suoraan särmäisjäteastiaan.

Särmäisjäteastia.

Neulanpistotapaturman sattuessa otetaan työyksikkökohtaisten ohjeiden mukaisesti tarvittaessa yhteyttä työterveyshuoltoon. Lisäksi sekä altistuneesta että altistuksen lähteestä otetaan verinäytteitä.

HIV-tartunnan ja muiden veriteitse tarttuvien mikrobien vaara ja altistuksen jälkeisen profylaksian tarve arvioidaan tarkistamalla tiedot potilasasiakirjoista ja tiedustelemalla asiaa potilaalta. Tarvittaessa neuvotellaan lääkärin kanssa. Yksityiskohtaisemmat tiedot ja toimintaohjeet saadaan työyksiköstä.

Jokaisen sairaanhoitajan on osattava antaa itselleen ensiapu neulapistotapaturmassa:

- Puhdista altistunut alue runsaalla vedellä. Mahdollista haavaa ei saa puristaa.
- Jos verta on ollut ihottumassa, haavaisella iholla tai pistohaavassa, aseta vauriokohtaan vähintään 70-prosenttinen alkoholihaude kahden minuutin ajaksi.
- Jos roisketta on silmässä, huuhtele silmä puhtaalla vedellä tai silmänhuuhteluliuoksella.

TIIVISTELMÄ

- Aseptiikka tarkoittaa kaikkia toimenpiteitä, joilla pyritään ehkäisemään ja estämään infektioiden syntyminen.

- Infektioiden torjunnassa tulee ottaa huomioon työntekijään, työvälineisiin ja -ympäristöön sekä potilaaseen liittyvät näkökulmat:

  - työntekijän oikein toteuttama ja oikeaaikainen käsihygienia sekä oikea suojainten käyttö

  - puhtaat/steriilit lääkehoitoon käytettävät välineet ja lääkkeet

  - aseptiset toimintatavat lääkkeiden käyttökuntoon saattamisessa ja lääkkeen antamisessa potilaalle

  - potilaan ihon lävistyskohdan pitäminen puhtaana ja potilaassa olevien mikrobien leviämisen ehkäisy ympäristöön

  - pisto- ja viiltovahinkojen välttäminen.

- Neulanpistotapaturmien ehkäisemiseksi sairaanhoitajan tulee toimia huolellisesti, kun hän käsittelee neuloja ja pistäviä jätteitä.

- Turvakanyylien käyttö ehkäisee kanyloinnissa tapahtuvia neulanpistotapaturmia. Niiden käyttö on tärkeää, jos potilaalla on veriteitse tarttuva tauti.

- Viiltävät ja pistävät jätteet laitettaan välittömästi käytön jälkeen niille varattuun jäteastiaan.

- Sairaanhoitajan tulee tietää, kuinka neulanpistotapaturmissa tulee toimia.

1 Ennen potilaaseen koskettamista

2 Ennen aseptisia työntehtäviä

3 Potilaan eritteisiin koskemisen jälkeen

4 Potilaaseen koskettamisen jälkeen

5 Potilaan hoitoympäristöön koskettamisen jälkeen

Käsihygienian 5 kriittistä kohtaa (WHO, 2006).

Tabletit ja kapselit (entero- ja depot)
Liuokset
Peroraalinen eli nieltävä
Ruokinta-letkuun
Suuonteloon
Peräsuoleen
ENTERAALINEN LÄÄKITYS eli lääkitys ruoansulatus-kanavan kautta
Enteraalinen
Parenteraalinen
LÄÄKKEEN ANTOTAPA
LÄÄKEMUODOT
LÄÄKKEENANTO LUONNOLLISTA TIETÄ
PARENTERAALINEN LÄÄKITYS eli lääkitys ruoansulatus-kanavan ohi
Lääkkeelliset kaasut
Inhalaatio-sumutteet, -nesteet ja -jauheet
Keukoihin
Ihon kautta eli transdermaalisesti
Iholle eli dermaalisesti
Emättimeen
Silmään
Nenään
Korvaan

10 Lääkkeenanto luonnollista tietä

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- pystyt arvioimaan lääkkeiden erilaisia antotapoja
- pystyt toteuttamaan lääkemääräyksen mukaisen, luonnollista tietä annettavan lääkehoidon turvallisesti
- pystyt perustelemaan eri lääkemuotojen käsittelyyn ja potilaan ohjaukseen liittyvät pääkohdat
- osaat antaa lääkkeen potilaalle, oikein ja turvallisesti luonnollista tietä
  - ruoansulatuskanavaan eli enteraalisesti
  - ruoansulatuskanavan ohi eli parenteraalisesti.

Tässä luvussa käsitellään lääkkeiden antoa luonnollista tietä. Ihon alle ja lihakseen annettavia ruiskeita ja laskimoon annettavaa lääkehoitoa käsitellään seuraavissa luvuissa.

Lääkkeiden antotavat

Lääkeaineita ei yleensä anneta potilaalle sellaisenaan vaan niistä valmistetaan apuaineita käyttäen erilaisia lääkemuotoja, kuten tabletteja, voiteita ja nesteitä. Samasta lääkeaineesta voidaan joskus valmistaa eri lääkemuotoja, jolloin lääkettä voidaan antaa eri antotavoin. Esimerkiksi elimistön tulehdusreaktiota hillitseviä glukokortikoideja voidaan antaa voiteena iholle, nenäsumutteena nenään, inhalaationa keuhkoihin, tabletteina vaikuttamaan koko kehoon tai injektiona niveleen.

Lääkkeen antotavalla tarkoitetaan tapaa, jolla lääkeaine saadaan potilaan elimistöön.

Oikein valittu lääkemuoto on sellainen, että se on potilaan ja hänen omaistensa sekä hoitohenkilökunnan kannalta tehokas, turvallinen, taloudellinen ja toteutettavissa oleva. Lääkäri valitsee lääkemuodon yhteistyössä potilaan kanssa. Sairaanhoitaja ei saa vaihtaa määrättyä lääkemuotoa toiseen ilma lääkärin määräystä, sillä lääkemuodon muuttaminen voi muuttaa lääkkeen käyttäytymistä elimistössä ja edellyttää lääkeannoksen muuttamista.

Lääkkeen antotavan valintaan vaikuttavat muun muassa lääkeaineesta ja potilaasta riippuvat tekijät, lääkehoidon toteuttamisympäristö ja kustannukset:

Lääkeaine:

- Lääkeaineen ominaisuuksista ja käyttötarkoituksesta riippuu, millaisia lääkemuotoja siitä on valmistettu.
- Joitakin lääkkeitä ei esimerkiksi voida antaa nieltynä, sillä ne tuhoutuvat ruoansulatuskanavassa.

Potilas:
- Ikä: Iän tuomat fysiologiset muutokset vaikuttavat lääkeaineiden imeytymiseen, jakautumiseen ja hajoamiseen, mikä voi vaikuttaa lääkemuodon valintaan.
- Sairaudet: Esimerkiksi sepsis potilaalle ei riitä tablettina annettavan mikrobilääkkeen teho vaan lääke pitää antaa suoraan laskimoon, jotta elimistöön saadaan nopeasti riittävä lääkeainepitoisuus.
- Elimistön tila: Esimerkiksi munuaisten vajaatoimintapotilaan elimistöön voi kertyä lääkeaineita ja niiden hajoamistuotteita, mikä voi aiheuttaa liian voimakkaan lääkevasteen tai haittavaikutuksia. Munuaisten vajaatoimintapotilaan lääkeannosta saatetaan siten joutua pienentämään tai harventamaan.
- Toimintakyky: Esimerkiksi pienelle vastasyntyneelle lääkkeet joudutaan antamaan liuoksina nenä-mahaletkun kautta tai laskimoon. Myös aikuinen potilas voi olla kykenemätön nielemään lääkkeitä, jolloin pitää valita jokin muu lääkemuoto, esimerkiksi oraalineste tai laastari.

Hoitoon sitoutuminen: Esimerkiksi skitsofreniapotilaan hoitoon sitoutuminen voi vaihdella sairauden eri vaiheissa. Jos potilas ei ota säännöllisesti tablettilääkitystä, tablettilääkitys voidaan vaihtaa lihakseen annettavaan pitkävaikutteiseen lääkkeeseen.

Lääkehoidon toteuttamisympäristö: Kotihoidossa ei voida yleensä käyttää laskimoon annettavia valmisteita vaan lääkkeen pitää olla sellaisessa muodossa, että potilas pystyy ottamaan sen ja osaa ottaa sen itse tai toisen avustamana.

Lääkehoidon kustannukset: Esimerkiksi leikkauksesta toipuvalle potilaalle, joka tarvitse kipulääkettä, voidaan antaa *parasetamolia* laskimoon silloin, kun hän ei vielä pysty anestesian jälkeen nielemään. Potilaan heräämisen jälkeen siirrytään käyttämään esimerkiksi suussa hajoavaa *parasetamoli*valmistetta. Injektioina annettavat lääkemuodot ovat yleensä tabletteja kalliimpia.

Lääkärin tai lääkkeenmääräämisoikeuden saaneen sairaanhoitajan antama lääkemääräys sisältää määräyksen lääkeaineesta, lääkkeen vahvuudesta, lääkemuodosta ja lääkkeen antotavasta, esimerkiksi
- *parasetamoli*, 500 mg, tabletti, niellen
- *parasetamoli*, 1 g, peräpuikko, peräsuoleen
- *diatsepaami*, 5 mg, peräruiske, peräsuoleen
- *glyseryylinitraatti*, 5 mg, lääkelaastari, iholle.

Lääkkeiden antotavat voidaan luokitella monella tapaa. Usein puhutaan **enteraalisesta** eli ruoansulatuskanavaan ja **parenteraalisesta** eli ruoansulatuskanavan ohi annettavasta lääkehoidosta. Lääke voidaan antaa parenteraalisesti luonnollista tietä, jolloin elimistöön ei kajota. Esimerkiksi lääkkeen inhalointi keuhkoihin on parenteraalinen **noninvasiivinen** antotapa. Parenteraalinen antotapa voi olla myös kajoava eli **invasiivinen**, jolloin lääke ruiskutetaan esimerkiksi lihakseen tai laskimoon. Invasiivisia antotapoja voidaan täsmentää kertomalla, annetaanko lääke suoraan verenkiertoon eli **intravaskulaarisesti** vai verenkierron ulkopuolelle eli **ekstravaskulaarisesti**, kuten ihon alle.

Lisäksi lääkkeiden antotavat voidaan jakaa systeemiseen ja paikalliseen lääkkeen antoon. Termeillä kuvataan sitä, kulkeutuuko lääkeaine vaikutuspaikkansa verenkierron välityksellä. **Systeeminen antotapa** tarkoittaa lääkkeen antoa siten, että se kulkeutuu verenkierron välityksellä koko elimistöön. Esimerkiksi nielty tulehduskipulääke imeytyy ruoansulatuskanavasta verenkiertoon. **Paikallinen antotapa** taas tarkoittaa lääkkeen käyttöä suoraan vaikutuskohteeseen ilman verenkierron välityksellä tapahtuvaa vaikutusta. Paikallisesti voidaan antaa esimerkiksi allergisen ihottuman hoitoon tarkoitettua ihovoidetta. Sillä, vaikuttaako lääke paikallisesti vai systeemisesti, on merkitystä muun muassa haittavaikutusten

Lääkkeiden antotapojen luokittelu

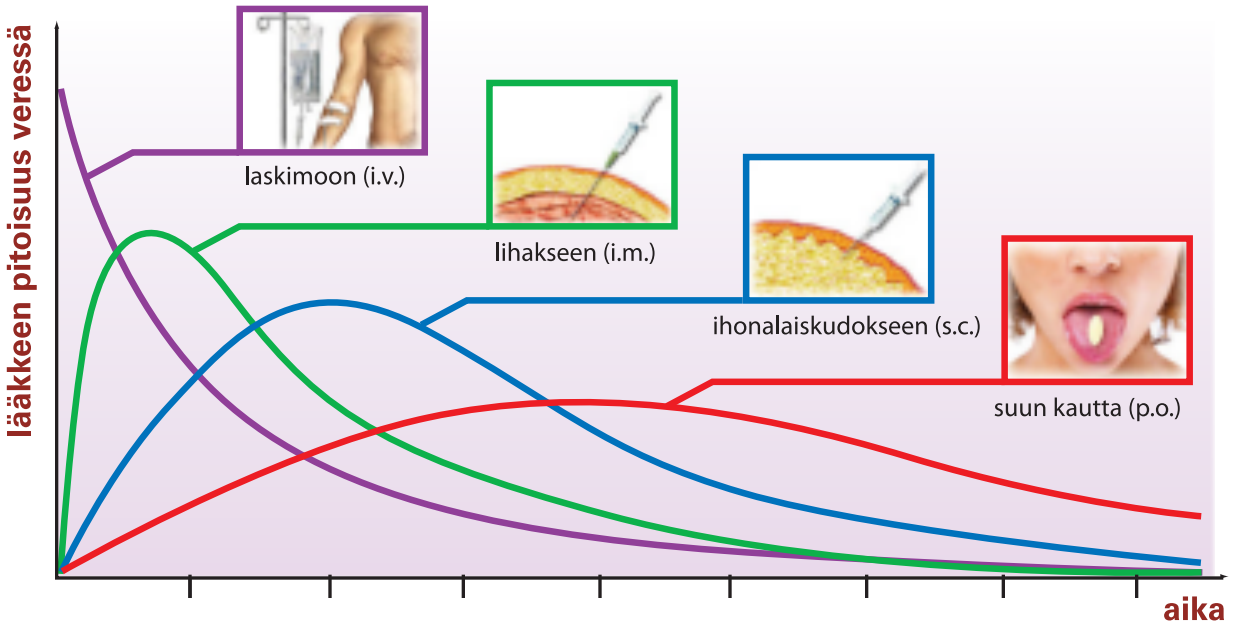
Lääkkeen anto

– ruoansulatuskanavaan eli **enteraalisesti**
  = luonnollinen tie
– ruoansulatuskanavan ohi eli **parenteraalisesti**
  - ei-kajoava eli **noninvasiivinen antotapa**
    = luonnollinen tie
  - kajoava eli **invasiivinen antotapa**
    • verenkierron ulkopuolelle eli **ekstravaskulaarisesti** ihoon tai lihakseen ruiskutettavat eli injisoitavat lääkemuodot
    • verenkiertoon eli **intravaskulaarisesti** laskimoon annettavat injektiot ja infuusiot.

esiintyvyyden kannalta. Mitä laajemmin lääkeaine pääsee vaikuttamaan elimistössä, sitä todennäköisemmin esiintyy myös haittavaikutuksia. Usein paikallisesti annetusta lääkkeestäkin pieni osa pääsee verenkierron välityksellä haluttua vaikutuspaikkaa laajemmalle alueelle.

Antotapa ja lääkemuoto vaikuttavat lääkkeen vaikutuksen alkamisnopeuteen, voimakkuuteen ja kestoon sekä joidenkin haittavaikutusten ilmenemiseen. Esimerkiksi niellyn lääkkeen vaikutus alkaa hitaammin ja kestää yleensä pidempään kuin laskimoon annetun lääkkeen. Lääkehoidon turvallisuuden kannalta on tärkeää ymmärtää eri lääkemuotojen käyttäytymien elimistössä.

Enteraalisten ja perenteraalisten antotapojen jaottelu. Värikkäissä laatikoissa lääke annetaan luonnollista tietä.



Antotavan vaikutus lääkkeen vaikutuksen alkamisnopeuteen, voimakkuuteen ja kestoon.

Lääke voi olla määrätty **jatkuvaan käyttöön**, käytettäväksi **kuurina** eli tietyn jakson ajan tai otettavaksi **tarvittaessa**, esimerkiksi oireiden ilmaan-tuessa. Jatkuvaan käyttöön määrätty lääke tulee ottaa säännöllisesti. Kuurilääkkeen käyttöä ei pidä keskeyttää sovittua aiemmin, vaikka oireet helpottaisivat.

ESIMERKKI

Reseptilääke *terbinafiini* 250 mg:n (esim. Terbifin Hexal® 250 mg) **tablettina** on sienilääke, jota käytetään iho- ja kynsisieni-infektioiden hoitoon kuurilääkkeenä. Lääkeaineella on fungisidinen eli sieniä tappava ja fungistaattinen eli sienien lisääntymistä estävä vaikutus. Tavallinen annos on 250 mg x 1 eli 250 milligrammaa kerran vuorokaudessa. Hoito kestää ihon sieni-infektioissa 2–4 viikkoa ja varpaiden kynsisieni-infektioissa 12 viikkoa. Nielty lääkeaine kertyy ihoon, hiuksiin ja kynsiin. Vaikutus voi jatkua jopa 20 vuorokautta hoidon loppumisen jälkeen.

Ihon sieni-infektiota voidaan hoitaa myös itsehoitovalmisteena saatavalla terbinafiini**emulsiovoiteella** (esim. Lamisil® 1 %). Voidetta sivellään puhtaalle kuivalle ihottuma-alueelle 1–2 kertaa vuorokaudessa. Hoitokuuria jatketaan 1–2 viikkoa. Jos kahdessa viikossa ei näy paranemisen merkkejä, potilasta neuvotaan ottamaan yhteys lääkäriin.

Jos infektio on vakava, sienilääke voidaan tarvittaessa antaa myös **laskimoon**. Terbinafiinia ei ole markkinoilla laskimoon annettavana lääkemuotona, mutta esimerkiksi sienilääke *flukonatsolia* voidaan antaa potilaalle kapseleina ja oraalisuspensiona ja tarvittaessa myös laskimoon (Diflucan®-infuusioneste 2 mg/ml)

Mieti oheisia potilastilanteita ja lääkkeenantotapoja. Tehtävän tavoitteena on herättää ajatuksia erilaisten antotapojen eduista ja haitoista.

a) Potilas on 2-vuotias lapsi, joka tarvitsee mikrobilääkettä korvatulehdukseen.

– Millaisia lääkkeen antotapoja voitaisiin käyttää?

– Pohdi mahdollisia lääkkeen ottamiseen ja antoon liittyviä ongelmia.

b) Potilas on pitkälle edennyttä syöpää sairastava mies, jonka suun limakalvot ovat syöpähoitojen takia rakkulaiset. Potilas tarvitsee syöpälääkkeitä ja kipulääkkeitä.

– Millaisia lääkkeenantotapoja voitaisiin mahdollisesti käytättää?

– Pohdi mahdollisia lääkkeen ottamiseen ja antoon liittyviä ongelmia.

c) Potilas on yksin kotona asuva lievästi dementoitunut iäkäs nainen. Hän tarvitsee lääkkeitä silmänpainetaudin, aikuisiän diabeteksen ja sepelvaltimotaudin hoitoon.

– Millaisia lääkkeenantotapoja voitaisiin mahdollisesti käytättää?

– Pohdi mahdollisia lääkkeen ottamiseen liittyviä ongelmia.

Enteraalinen eli ruoansulatuskanavan kautta annettava lääkitys

Enteraalisesti eli ruoansulatuskanavan kautta annettavalla lääkityksellä voidaan saada aikaan sekä systeemisiä että paikallisia vaikutuksia. Enteraalisesti otettavia lääkkeitä käytetään yleisesti, sillä ne ovat helppokäyttöisiä ja yleensä edullisia.

Lääke voidaan saattaa elimistöön ruoansulatuskanava kautta eli enteraalisesti

– niellen eli per os (p.o.)
– suuonteloon eli intra oris
– peräsuoleen eli per rectum
– PEG (perkutaaninen endoskooppinen gastrostooma) -letkun tai muun ruokintaletkun kautta mahalaukkuun tai ohutsuoleen.

Tässä luvussa käsitellään tavallisimpia enteraalisia lääkemuotoja ja asioita, jotka on hyvä ottaa huomioon potilaan ohjauksessa.

Peroraaliset eli nieltävät lääkkeet

Yleisimpiä ruoansulatuskanavan kautta otettavia lääkkeitä ovat nieltävät eli peroraalisesti (p.o.) otettavat lääkkeet. Lääkkeen ottaminen nielemällä on yksinkertaisin, suhteellisen turvallinen ja yleensä myös halvin lääkitystapa. Nieltävistä valmisteista lääke imeytyy ruoansulatuskanavan kautta verenkiertoon, joka kuljettaa sen vaikutuskohteeseen. Suurin osa lääkkeestä imeytyy ohutsuolesta. Joskus lääkkeellä halutaan paikallinen vaikutus mahalaukussa tai suolistossa. Paikallisesti vaikuttavat esimerkiksi närästyksen hoitoon tarkoitetut mahahappoa neutraloivat lääkeaineet ja kuitupitoiset ulostuslääkkeet, jotka lisäävät suolen sisältöä.

Peroraaliset lääkemuodot voivat olla kiinteitä tai nestemäisiä. Kiinteät lääkemuodot voidaan jakaa tavanmukaisiin eli **konventionaalisiin** lääkemuotoihin ja kontrolloidusti lääkeainetta vapauttaviin eli **säätölääkkeisiin**. Konventionaalisia lääkemuotoja ovat esimerkiksi tabletit ja kapselit. Säätölääkkeitä ovat esimerkiksi depot- ja enteromuotoiset tabletit ja kapselit.

Laktoosia käytetään peroraalisesti annettavissa lääkkeissä apuaineena. Laktoosin määrä tableteissa on enimmillään 0,2–0,3 grammaa ja tyypillisesti vain kymmeniä milligrammoja. Tutkimusten mukaan herkimmät laktoosi-intolerantikot saavat oireita noin 3 gramman laktoosiannoksesta. Monet laktoosi-intolerantikot kuitenkin sietävät jopa 10–20 grammaa laktoosia vuorokaudessa. Yleensä laktoosi-intolerantikot voivat käyttää laktoosia apuaineena sisältäviä tabletteja. Osa potilaiden oireista voi olla lumevaikutusta, joka syntyy siitä, että he tietävät tabletin sisältävän laktoosia.

Tabletit ovat yleisin lääkemuoto. Vaikuttavan aineen lisäksi tabletit sisältävät erilaisia apuaineita. Tabletit on usein päällystetty, jotta lääkeaineen epämiellyttävä maku peittyisi. Vaikka tabletissa on jakouurretta muistuttava uurre, sitä ei välttämättä saa jakaa. Se, saako tabletin jakaa, tulee tarkistaa valmisteyhteenvedosta.

Tabletteja voidaan ottaa lääkkeen ja käyttötarkoituksen mukaan säännöllisesti useita kertoja päivässä tai vain tarvittaessa. Tabletit tulee nauttia riittävän nestemäärän kanssa (100–200 ml), jotta lääke kulkeutuu mahalaukkuun saakka. Potilaan mahdollinen nesterajoitus on otettava huomioon lääkkeen annon yhteydessä. Tabletit liukenevat melko nopeasti mahalaukussa, ja suurin osa lääkeaineesta imeytyy ohutsuolen alkuosassa. Tablettien vaikutus alkaakin yleensä noin puolessa tunnissa.

ESIMERKKI

Itsehoitolääkkeenäkin myytävä *ibuprofeeni* (esim. Ibutabs® 400 mg) on tulehdusta estävä kipulääke, jota otetaan tilapäisiin kipu- ja kuumetiloihin, päänsärkyyn, lihas- ja nivelkipuihin, reumasärkyyn, kuukautiskipuihin sekä hammassärkyyn. Ohjeannos aikuisille on ½–1 tablettia tarvittaessa 1–3 kertaa vuorokaudessa. Ibuprofeeni imeytyy hyvin nieltynä, ja sen biologinen hyötyosuus on 80 %. Lääkkeen huippupitoisuus veressä saavutetaan noin 1 ½ tunnissa. läkkäät voivat saada nuoria herkemmin tulehduskipulääkkeiden haittavaikutuksia, esimerkiksi ruoansulatuskanavan verenvuotoja, jotka voivat olla hengenvaarallisia.

Kapselit voivat olla kova- tai pehmeäkuorisia ja umpinaisia tai kahdesta osasta muodostuvia. Kapselit voivat sisältää lääkeainerakeita tai nestemäistä lääkeainetta. Kapselirakenteen avulla sekä lääkeaineen että apuaineiden maku peittyy. Kaksiosaiset kapselit voidaan tarvittaessa avata.

ESIMERKKI

Dikloksasilliini (esim. Diclocil® 500 mg) on kapselissa oleva lääkeaine, jota käytetään penisillinaasia tuottavan stafylokokin aiheuttamien infektioiden, kuten haavainfektioiden, keuhkokuumeen ja välikorvantulehduksen, hoidossa. Normaali annos aikuisella on 500 milligrammaa (mg) neljä kertaa vuorokaudessa. Lääkityksen vasta-aiheena on *penisilliini*yliherkkyys, koska dikloksasilliinin ja penisilliinin välillä voi esiintyä ristiallergiaa. Lääke imeytyy nieltynä nopeasti, mutta sen hyötyosuus vaihtelee potilaittain 35 %:sta 76 %:iin.

Sekä tableteista että kapseleista on markkinoilla säädellysti lääkeainetta vapauttavia depotmuotoja. **Depottabletit ja -kapselit** on valmistettu si-

ten, että niiden vaikutusaikaa on saatu pidennetyksi. Depotrakenne on tabletin tai kapselin kuoressa, tai valmiste koostuu depotkuorellisista rakeista. Depottableteista ja -kapseleista lääkeaine vapautuu hitaasti.

Depotvalmisteen tunnistaa siitä, että lääkkeen kauppanimessä voi esiintyä seuraavia sanoja tai lyhenteitä:

- depot (varasto)
- retard (hidastettu)
- prolongatum (pitkitetty)
- slow (hidas)
- SR (slow release, hidas vapautuminen)
- CR (controlled release).

Depottabletteja tai -kapseleita ei saa pureskella, jauhaa eikä murskata, koska depotrakenteen särkyessä potilas voi saada kerralla 2–4 kertaa suuremman lääkeannoksen kuin kuuluisi, mikä voi olla potilaalle haitallista ja samalla heikentää lääkkeen pitkävaikutteisuutta. Jotkin valmisteet saa avata tai liettää veteen, depotrakenteen rikkoutumatta. Ennen valmisteen avaamista tai liettämistä asia tulee varmistaa pakkausselosteesta.

ESIMERKKI

Skitsofrenian hoitoon käytettävää *ketiapiinia* on saatavana sekä tavallisena tablettina (esim. Seroquel® 300 mg) että depottablettina (esim. Seroquel Prolong® 300 mg). Kun vuorokausiannos on 600 mg, tavallisia tabletteja otetaan yksi tabletti kaksi kertaa päivässä ruoan kera tai ilman. Kun käytetään pitkävaikutteista depottablettia, 600 mg:n vuorokausiannos otetaan yhdellä kerralla vähintään tunti ennen ateriaa. Vaikutus saadaan koko vuorokaudeksi. Depottabletti niellään kokonaisena.

Enterotableteissa ja -kapseleissa on päällyste, joka suoja lääkeainetta mahan happamuudelta tai mahaa lääkeaineelta. Enterotabletit ja -kapselit vapauttavat lääkeaineen ohut- tai paksusuolessa. Enteromuotoisia lääkkeitä ei yleensä saa murskata, jauhaa eikä puolittaa. Jotkin valmisteet saa avata tai liettää veteen, enterorakenteen rikkoutumatta. Ennen valmisteen avaamista tai liettämistä asia tulee varmistaa pakkausselosteesta.

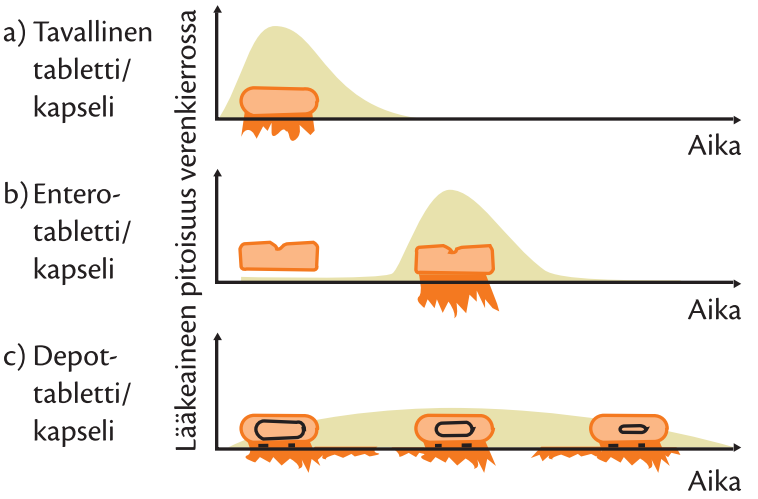
Paras tapa nauttia enterotabletti ja -kapseli on pystyasennossa runsaan veden kanssa. Lääke imeytyy parhaiten, jos se ehtii ohutsuoleen ennen kuin ruoka tulee mahalaukkuun hidastamaan lääkeaineen kulkeutumista. Enterotabletti ja -kapseli tulee ottaa vähintään puoli tuntia ennen ruokailua tai kaksi tuntia ruokailun jälkeen. Kevyt ateria ei yleensä haittaa lääkkeen ottoa.

Enterovalmisteet tunnistaa valmisteen nimessä esiintyvistä sanoista

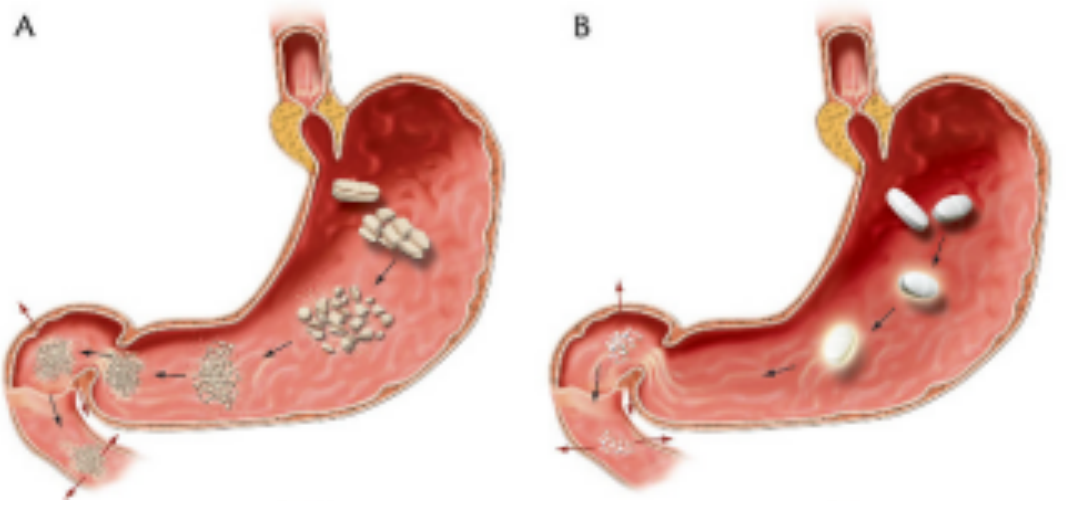
- entero
- EN (entero)
- EC (enterocoated).

ESIMERKKI

Enteromuotoisia asetyylisalisyylihappotabletteja käytetään verisuonitukosten syntymisen ehkäisyyn. *Asetyylisalisyylihappo* (esim. AspirinCardio® 100 mg) vaikuttaa pieninä annoksina veren hyytymisominaisuuksiin ja ehkäisee veritulppien syntymistä. Lääkeaine vapautuu enterotabletista vasta ohutsuolessa, joten se aiheuttaa vähemmän ruoansulatuskanavan ärsytystä kuin mahassa asetyylisalisyylihappoa vapauttava valmiste.



Lääkemuodolla voidaan vaikuttaa lääkeaineen imeytymisnopeuteen.



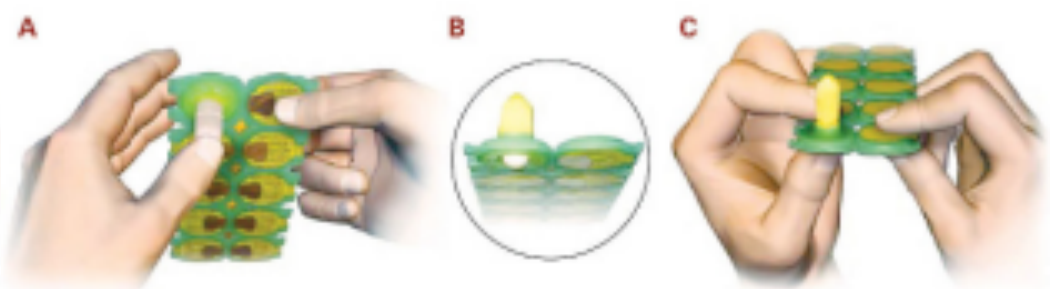
A) Depotvalmisteesta lääkeaine vapautuu hitaasti. Vapauduttuaan lääkeaine imeytyy verenkiertoon.

B) Enterovalmisteesta lääkeaine vapautuu vasta ohutsuolessa, minkä jälkeen se imeytyy.

Tablettien nieleminen voi olla joskus vaikeaa niiden suuren koon tai pahan maun vuoksi. Tablettien käyttöä helpottaa oikean lääkemuodon valinta. Nielemistä helpottavia tablettimuotoja ovat pureskeltavat, suussa liuotettavat tai nesteeseen liuotettavat lääkkeet.

Lääkkeen **nielemistä helpottava kalvo** tekee pahanmakuisista tai muuten vaikeasti nieltävistä tableteista liukkaita, helposti nieltäviä ja mieleyttävän makuisia. Tabletti tai kapseli painetaan kehikon keskellä olevan kalvon läpi, jolloin lääke saa ohuen kalvopäällyksen.

Dispergoituva eli hajoava tabletti voidaan liuottaa pieneen määrään nestettä, pureskella ja niellä tai niellä kokonaisena. Dispergoituvia lääkemuotoja on esimerkiksi kipulääkkeistä ja epilepsialääkkeistä.



Nielemistä helpottava kalvo.

ESIMERKKI

Lamotrigiinia 100 mg sisältäviä dispergoituvia tabletteja (Lamotrigin®) käytetään epilepsian hoitoon. Tavallinen annos aikuisille on 100–400 mg lamotrigiinia vuorokaudessa. Annos otetaan ohjeen mukaan joko kerran päivässä tai jaettuna kahteen antokertaan. Dispergoituvan lamotrigiinitabletin voi niellä kokonaisena, pureskella ennen nielemistä tai liuottaa tabletin pieneen määrään vettä.

Purutabletti on pureskeltavaksi ja nieltäväksi tarkoitettu tabletti. Vaikuttava aine voi imeytyä suusta, nielusta, mahasta ja ohutsuolesta.

ESIMERKKI

1000 mg *kalsiumia* ja 20 mikrogrammaa *D_3-vitamiinia* sisältäviä purutabletteja (esim. Calchichew®D_3) käytetään D-vitamiinin ja kalsiumin puutteen ehkäisyyn ja osteoporoosin (luun haurastuminen) hoidon tukena. Tavallinen annos aikuisille on 1 purutabletti kerran vuorokaudessa. Noin 30 % niellystä kalsiumannoksesta imeytyy ruoansulatuskanavan kautta. D-vitamiini imeytyy hyvin ohutsuolesta.

Kylmäkuivattu tabletti on tehty suussa liukenevaksi ja nieltäväksi. Se hajoaa helposti mekaanisen rasituksen ja kosteuden vaikutuksesta. Kylmäkuivattu tablettia ei saa painaa foliopakkauksen läpi. Pakkaus avataan juuri ennen lääkkeen ottoa nostamalla tabletin foliopakkauksen takakansi varovasti kuivin käsin ja työntämällä tabletti kevyesti foliopakkauksesta. Lääke laitetaan kielen alle ja annetaan olla siellä muutama sekunti, kunnes tabletti on sulanut. Kylmäkuivattuja tabletteja on helppo käyttää, jos potilaalla on nielemisvaikeuksia tai vettä ei ole saatavilla. Kylmäkuivattuina on saatavana muun muassa migreeni-, allergia- ja pahoinvointilääkkeitä.

ESIMERKKI

Grazax® on kylmäkuivattu tabletti, joka sisältää heinän siitepölystä valmistettua allergeeniuutetta. Sitä käytetään heinän siitepölyn aiheuttaman nuhan ja sidekalvontulehduksen siedätyshoitoon aikuisille ja yli 5-vuotiaille lapsille. Ensimmäinen kylmäkuivattu tabletti otetaan lääkärin valvonnassa. Hoitoa jatketaan 3 vuotta. Kylmäkuivattu tabletti otetaan varovasti kuivin käsin pakkauksesta juuri ennen sen nauttimista. Tabletin annetaan sulaa suussa. Potilas ei saa niellä ensimmäisen minuutin aikana, jotta tabletti ehtii liueta. Syöminen ja juominen ovat myös kiellettyjä 5 minuutin ajan.

Poretabletti on veteen liuotettava lääkevalmiste. Veteen liuennut lääkeaine kulkeutuu nopeasti mahalaukusta ohutsuoleen, ja sen vaikutus alkaa usein jonkin verran nopeammin kuin tablettien.

ESIMERKKI

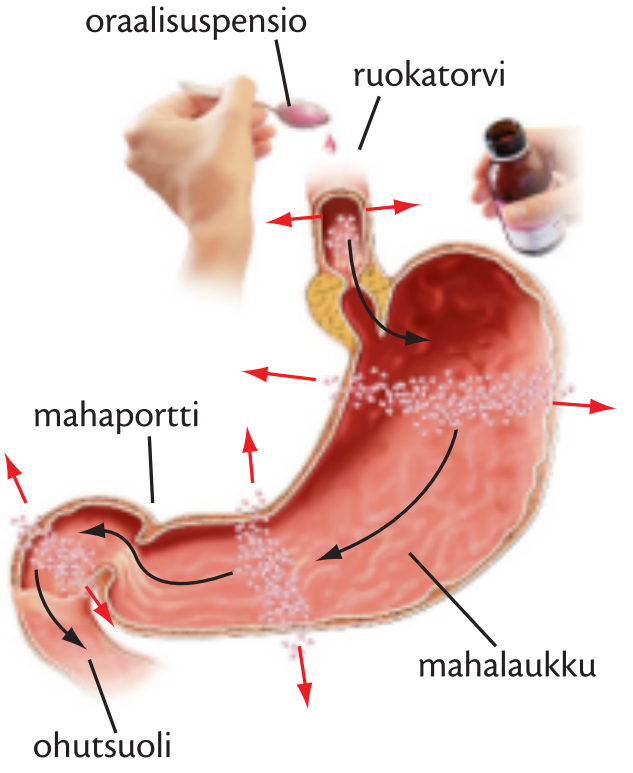
500 mg *parasetamolia* ja 65 mg *kofeiinia* sisältäviä poretabletteja (esim. Panadol Comp®) käytetään särky- ja kuumelääkkeenä. Parasetamoli lievittää kipua ja alentaa kuumetta. *Kofeiini* puolestaan tehostaa parasetamolin vaikutusta ja piristää. Tavallinen annos on 1–2 poretablettia korkeintaan 3 kertaa vuorokaudessa. Poretabletti liuotetaan huolellisesti 1 desilitraan nestettä. Liuos nautitaan, kun tabletti on liuennut kokonaan.

Annosjauheet on valmiiksi jaettu kerta-annospakkauksiin, joista ne voidaan liuottaa suoraan nesteeseen. Annosjauheet sopivat esimerkiksi nielemisvaikeuksista kärsiville potilaille, ja niitä voidaan antaa myös ruokintaletkun kautta.

ESIMERKKI

Makrogolia sisältävää annosjauhetta (esim. Movicol®) käytetään ummetuksen hoitoon. Yksi annospussi sekoitetaan puoleen lasilliseen vettä. Lääkeaine ei imeydy maha-suolikanavasta. Se lisää ulostemassan tilavuutta, mikä laukaisee paksunsuolen motoriikan, jolloin ulostemassa kulkeutuu eteenpäin suolessa ja ulostaminen helpottuu.

Oraaliliuos eli **oraalisuspensio** ja **oraaliemulsio** ovat nestemäisiä nieltäviä valmisteita. Niiden nieleminen on helppoa, minkä vuoksi ne sopivat hyvin esimerkiksi lasten ja iäkkäiden lääkehoitoon. Liuosmuotoiset lääkkeet tulee sekoittaa hyvin ennen käyttöä, ja lääkeaine annostellaan millilitroina mittalasilla, -lusikalla tai -ruiskulla. Kun lääkettä annetaan ruiskulla, se tulee antaa suun sivuosaan eikä takanieluun, jottei potilas vedä sitä vahingossa henkeensä. Osa lääkkeestä jää helposti annosteluvälineisiin, joten annostarkkuus näissä lääkkeissä ei ole kovin hyvä. Jotkin oraaliliuoksista valmistetaan apteekissa kuiva-aineista juuri ennen käyttöä huonon säilyvyyden takia. Makeutusaineina voi olla sakkaroosia tai fruktoosia, joka peittää esimerkiksi antibioottien epämiellyttävän maun.



Oraalisuspension imeytyminen.

Tipat ovat peroraalisesti pieniä tilavuuksina annettavia lääkevalmisteita. Ne sopivat potilaille, jotka eivät pysty nielemään suuria nestemääriä.

ESIMERKKI

Naprokseenia sisältävä oraalisuspensio (Pronaxen® 25 mg/ml) alentaa kuumetta estämällä keskushermoston prostaglandiinisynteesiä ja lievittää tulehdusta ja kipua estämällä perifeeristä prostaglandiinisynteesiä. Naprokseeni imeytyy lähes täydellisesti ruoansulatuskanavasta. Ruoka hidastaa imeytymistä muttei vaikuta imeytyvään lääkeainemäärään. Lääkeaineen huippupitoisuus saavutetaan oraalisuspensiolla 1–1½ tunnissa ja eliminaatiopuoliintumisaika on 12–15 tuntia. Naprokseenioraalisuspension annos lapsille on 10 mg/kg kahteen antokertaan jaettuna.

ESIMERKKI

Kolekalsoferolia eli D_3-vitamiinia voidaan antaa lapsille ja aikuisille tippoina (esim. Minisun Drops®) D-vitamiinin puutteen ehkäisyyn. D-vitamiinia annetaan 2 viikon iästä lähtien aina 18-vuotiaaksi asti ympäri vuoden. Aikuisille tippoja suositellaan lokakuun alusta maaliskuun loppuun. D-vitamiinin tärkeä vaikutuskohta on suolisto, jossa se lisää kalkin ja fosfaatin imeytymistä ja auttaa luulle tärkeiden rakennusaineiden saantia. Tipat annostellaan puhtaaseen lusikkaan. Tippapullon kärkeä ei saa liata esimerkiksi koskettamalla sillä ruokaa eikä myöskään suuta. D-vitamiinitipat imeytyvät hyvin ohutsuolesta.

Tramadoli (Tramal®) 100 mg/ml tippoja käytetään keskivaikean ja vaikean kivun hoitoon. Tippojen annostus määräytyy yksilöllisesti potilaan kivun voimakkuuden mukaan. Yksi tippa sisältää 2,5 mg tramadolia. Tipat saattavat aiheuttaa uneliaisuutta ja huimausta. Annoksesta imeytyy noin 90 %, ja huippupitoisuus saavutetaan noin tunnin kuluttua tippojen nauttimisesta. Tramadolia on saatavana myös tabletteina, depottabletteina ja peräpuikkoina.

a) Kotona oleva kipupotilas on ottanut 30 tramadolitippaa. Kuinka paljon hän on saanut tramadolia milligrammoina (mg)?

b) Ohjeen mukaan vuorokaudessa ei tulisi käyttää yli 160 tippaa. Kuinka monta milligrammaa on 160 tippaa?

c) Mitä asioita neuvot potilaalle lääketippojen käytöstä?

d) Pohdi, millaisissa tilanteissa muut lääkemuodot olisivat käyttökelpoisia. Muista, että lääkemuodon voi vaihtaa vain lääkäri tai lääkemääräsoikeuden saanut sairaanhoitaja.

Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimea on laatinut listan niistä peroraalisista lääkemuodoista, jotka ovat yleensä keskenään vaihtokelpoisia. Lääkemuodon voi vaihtaa vain lääkäri.

Ryhmän sisällä olevat lääkemuodot ovat keskenään yleensä vaihtokelpoisia.

Ryhmä 1	Ryhmä 2	Ryhmä 3	Ryhmä 4
tabletti	enterokapseli	depotkapseli	oraaliliuos
tabletti, kalvopäällysteinen	enterokapseli, kova	depotkapseli, kova	siirappi
tabletti, päällystetty	enterokapseli, pehmeä	depotkapseli, pehmeä	
tabletti, kylmäkuivattu	enterotabletti	depottabletti	
tabletti, suussa hajoava			
dispergoituva tabletti			
liukeneva tabletti			
kapseli			
kapseli, kova			
kapseli, pehmeä			

Suuonteloon annettava lääkitys

Lääkkeitä voidaan antaa **intraoraalisesti** eli suuonteloon, poskiin, kitalakeen tai suun pohjan rajoittamalle alueelle. Useimmat tällä tavoin annettavat lääkkeet vaikuttavat systeemisesti, jolloin lääkeaine imeytyy limakalvoilta verenkiertoon. Niillä voidaan kuitenkin saada aikaan myös paikallinen vaikutus. Intraoraalisen lääkkeenannon etuna on, että sen avulla voidaan antaa lääkeaineita, jotka eivät kestä mahan happamuutta tai joilla on voimakas ensikierron metabolia (maksa muuttaa huomattavan osan lääkeaineesta tehottomaan muotoon).

Intraoraalisten lääkkeiden vaikutus tulee yleensä muutamassa minuutissa. Ongelmaksi voi tulla se, että valmiste tai osa siitä poistuu suusta niellyn syljen mukana ennen kuin se ehtii imeytyä suun limakalvolta. Intraoraalisia lääkkeitä ei saa niellä, vaan niiden täytyy antaa vaikuttaa ja imeytyä suusta.

Resoribletti eli **liukotabletti** on suussa liukeneva tabletti, jonka aineosat imeytyvät suun pohjan ja kielen alapinnan limakalvon läpi verenkiertoon. Tätä antotapaa kutsutaan lääkkeen antamiseksi **sublinguaalisesti** (s.l.) eli kielen alle.

ESIMERKKI

Rintakipukohtauksen hoidossa käytetään kielen alle laitettavaa resoriblettiä *glyseryylinitraattia* (Nitro®). Lääkeaine laajentaa verisuonia ja siten helpottaa sydämen työtä. Sitä voidaan antaa esimerkiksi ½ resoriblettia kielen alle ja sama annos voidaan tarvittaessa uusia 2–3 minuutin välein. Jos kipu ei helpota 4–5 resoribletin jälkeen, tarvitaan sairaalahoitoa.

Rintakipukohtauksen hoidossa käytettävän *glyseryylinitraatin* antaminen potilaalle kielen alle (s.l.):

Lääkettä antaessaan sairaanhoitaja käyttää tehdaspuhtaita suojakäsineitä. Jos potilas ottaa itse lääkkeen, suojakäsineitä ei tarvitse käyttää. Potilaalle kerrotaan, että hän ei saa nielaista kielen alle laitettua lääkettä.

Lääkkeen antamisen jälkeen arvioidaan lääkkeen vaikutus ja mahdolliset haittavaikutukset, esimerkiksi päänsärky.

Vitaalielintoiminnot arvioidaan ja tehdään tarvittavat mittaukset, kuten verenpaineen ja pulssin mittaus.

Lääkkeenanto kirjataan potilaan hoitokertomukseen.

Resoribletin eli kielenalustabletin antaminen.

Lääkepurukumi on valmiste, josta lääkeaine vapautuu pureskellessa ja imeytyy suun limakalvojen läpi verenkiertoon.

ESIMERKKI

Nikotiinia sisältävää purukumia (esim. Nicorette® 2 mg ja 4 mg) käytetään lievittämään nikotiininhimoa ja vieroitusoireita tupakoinnin lopettamisen jälkeen. Purukumia pureskellaan, kunnes suussa kihelmöi tai tuntuu voimakas maku. Tämän jälkeen purukumi laitetaan poskeen odottamaan kihelmöinnin häviämistä Kun maku on laimennut, pureskelu aloitetaan uudelleen. Samaa jatketaan noin puoli tuntia. Aloitusannos määräytyy nikotiiniriippuvuuden mukaan, ja myös hoidon kesto on yksilöllinen. Hoito kestää vähintään kolme kuukautta, minkä jälkeen aloitetaan asteittainen vieroitus nikotiinipurukumista. Purukumi voi vahingoittaa hammasproteesia. Lääkepurukumista vapautuva lääkeaine imeytyy hyvin suun limakalvoilta.

Bukkaalitabletti on posken limakalvolle asetettava tabletti, josta lääkeaine vaikuttaa paikallisesti tai imeytyy verenkiertoon. Tabletin kiinnittämisessä tulee muistaa, että kiinnityskohta kannattaa kuivata nenäliinalla ennen kiinnittämistä. Näin tabletti pysyy paremmin limakalvolla.

ESIMERKKI

Aftan hoitoon käytetään *triamsinolonia* (esim. Aftab®). Bukkaalitabletti kiinnitetään suun limakalvolle 1–2 kertaa vuorokaudessa. Lääke vaikuttaa paikallisesti. Vaikutus perustuu tulehdusta vaimentavaan vaikutukseen ja epiteelin uusiutumiseen. Lääkevalmiste on tarkoitettu vain lyhytaikaiseen, korkeintaan yhden viikon mittaiseen, käyttöön.

Bukkaalikalvo asetetaan niinikään posken limakalvolle, josta lääkeainen imeytyy verenkiertoon.

ESIMERKKI

Läpilyöntikivun hoitoon on käytettävä *fentanyyli* bukkaalikalvoa (Beakyl®), joka asetetaan kostutetulle posken limakalvolle. Kalvoa painetaan hetki, jotta se kiinnyttyy.
Kalvo liukenee 15–30 minuutissa.

Imeskelytabletti on suussa imeskeltäväksi tarkoitettu valmiste, joka vaikuttaa paikallisesti. Imeskelytabletteja käytetään muun muassa suun ja nielun infektioiden hoidossa.

ESIMERKKI

Amfoterisiini B:tä sisältäviä imeskelytabletteja (Fungizone® 10 mg) käytetään suun sieni-infektioiden hoitoon. Aikuisten annos on 1 tabletti neljästi vuorokaudessa. Hoitoaika voi olla 4–6 viikkoa. Tabletti imeskellään ruokailun jälkeen ja illalla. Hammasproteesia käyttäviä potilaita pyydetään ottamaan proteesinsa pois tabletin imeskelyn ajaksi ja puhdistamaan ne huolellisesti.

Suuvoide on suun limakalvolle levitettävä voide, joka vaikuttaa paikallisesti. **Suu-** ja **kurlausvedet** sekä liuokset suuonteloon ovat paikallisesti suun ja nielun huuhteluun tarkoitettuja valmisteita, joita ei saa niellä.

ESIMERKKI

Klooriheksidiiniglukonaattia (esim. Meridol perio CHX® 2mg/ml) sisältävää suonteloliuosta käytetään ikenien ja suun limakalvojen hoitoon ja haavatulehdusten ehkäisyyn suukirurgisten toimenpiteiden yhteydessä. Aikuisien suonteloa huuhdellaan liuoksella (10 ml) kahdesti päivässä yhden minuutin ajan. Ennen suuhuuhtelua hampaat harjataan ja suu huuhdellaan vedellä. Liuosta on suositeltavaa käyttää korkeintaan viikko, koska sen jatkuva käyttö saattaa muuttaa suun mikrobiflooraa, jolloin bakteerit ja sienet voivat levitä.

Rektaalisesti eli peräsuoleen annettava lääkitys

Joitain lääkeaineita voidaan antaa peräsuoleen eli **rektaalisesti** (per rectum). Antotapaa käytetään muun muassa silloin, kun potilas ei voi niellä lääkettä esimerkiksi pahoinvoinnin ja oksentelun takia. Myös pienille lapsille voidaan antaa esimerkiksi kuume- ja kipulääke rektaalisesti. Peräpuikot eli suppositoriot (”supot”) ovat kartion tai sukkulan muotoisia lääkkeitä, jotka on tarkoitettu annettaviksi peräsuoleen. Jos suppositorio täytyy puolittaa, se voidaan puolittaa pitkittäissuunnassa terävällä veitsellä.

ESIMERKKI

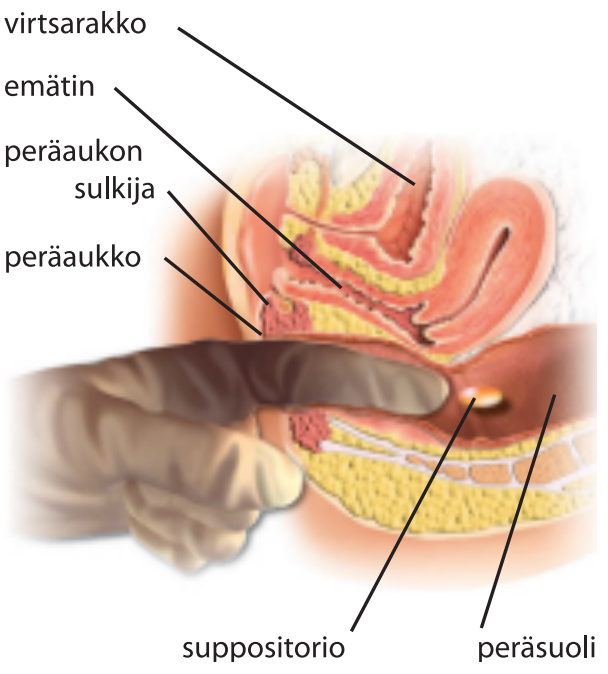
Aikuiselle potilaalle on määrätty 500 mg *parasetamolia* peräpuikkona kipuun. Lääkekaapissa on 1 g:n ja 250 mg:n peräpuikkoja (Paraceon®). Niinpä 1 g:n parasetamoliperäpuikko puolitetaan pituussuunnassa. Jäljelle jäänyt peräpuikko säilytetään säilytyskuoressa, jolloin se voidaan tarvittaessa käyttää. Peräpuikko voidaan säilyttää jääkaapissa, jotta se ei pehmene liikaa. Parasetamoli on analgeetti, jonka vaikutustapaa ei tarkkaan tiedetä. Sillä on myös antipyreettinen ja heikko anti-inflammatorinen vaikutus.

Lääkeaineiden imeytyminen peräsuolesta voi olla hitaampaa ja epävarmempaa kuin niellyn lääkkeen. Lisäksi ulostaminen voi poistaa lääkeaineen peräsuolesta. Peräsuoleen voidaan antaa myös paikallisesti vaikuttavia lääkeaineita, kuten peräpukamien hoitoon tarkoitettuja peräpuikkoja ja voiteita.

Lääkettä voidaan antaa peräsuoleen myös nesteenä, kuten peräruiskeena eli **rektiolina** tai pienoisperäruiskeena eli **klysmana**. Peräruiskeen tilavuus on 1–20 millilitraa. Rektiolit on yleensä pakattu pieneen muovipulloon, joka helpottaa niiden antoa. Peräruiskeena annetaan esimerkiksi ulostuslääkkeitä ja epileptisten kouristusten

Peräpuikon antaminen:

- Potilaalle kerrotaan, mitä lääkettä hänelle annetaan ja miksi annetaan peräsuoleen.
- Potilasta pyydetään siirtymään tai avustetaan vasempaan kylkiasentoon polvet koukistet-tuina.
- Sairaanhoitaja laittaa tehdaspuhtaat käsineet käteensä, avaa peräpuikon suojakuorestaan ja liukastaa sen perusvoiteella tai vaseliinilla. Peräpuikkoja ei tule säilyttää liian lämpimässä, etteivät ne pehmene liikaa.
- Potilaan pakarat vedetään erilleen ja peräpuikko viedään peräsuoleen työntämällä peräpuikkoa hiukan ylöspäin ja eteenpäin mahdollisimman pitkälle.
- Sairaanhoitaja poistaa aseptisesti käsineet ja auttaa potilaan hyvään asentoon.
- Potilaan vointia tarkkaillaan ja hänen hoitokertomukseensa tehdään tarvittavat merkinnät.

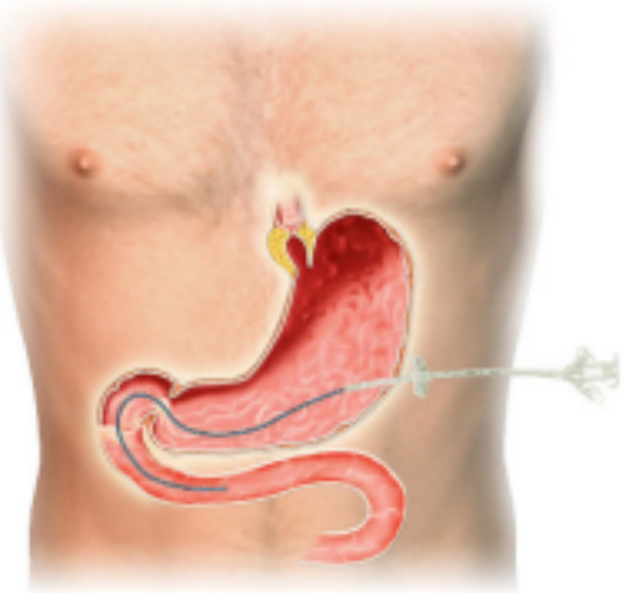


Peräpuikon antaminen peräsuoleen.

hoitoon tarkoitettuja lääkkeitä. Peräruiske annetaan samalla tapaa kuin peräpuikko. Ennen peräruiskeen antamista pieni määrä ruiskeessa olevaa lääkettä puristetaan putkilosta kärjen kostuttamiseksi ja ilman poistamiseksi putkilosta. Putkilo poistetaan peräsuolesta kokoon puristettuna, jottei lääkeaine tule takaisin putkiloon.

Ruokintaletkun kautta annettava lääkitys

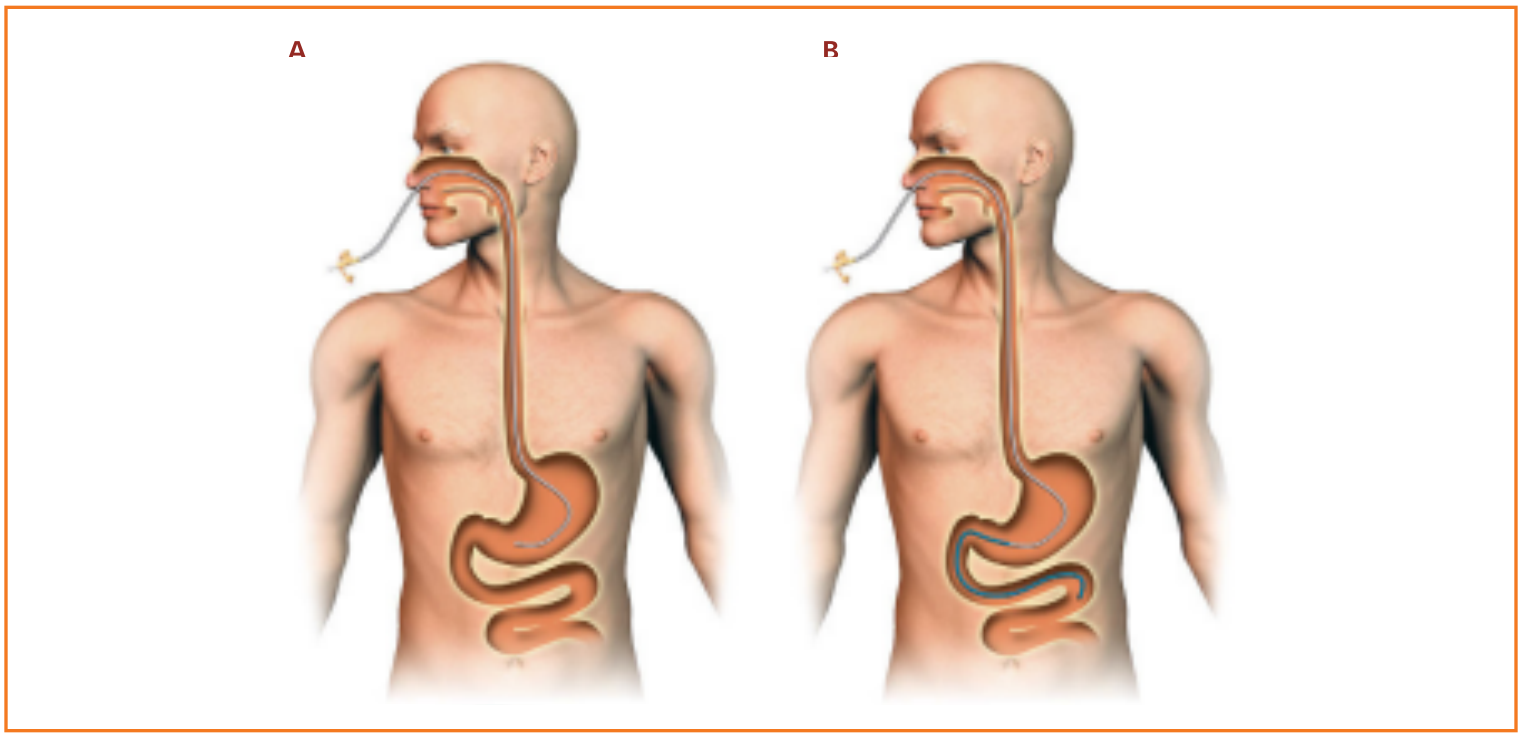
Jos potilas ei pysty nauttimaan ruokaa suun kautta, ruoka voidaan antaa vatsanpeitteiden läpi tehdyn avanteen eli **PEG-letkun** (perkutaaninen endoskooppinen gastrostomia) kautta mahalaukkuun tai ohutsuolen puolella olevaan jejunumiin eli tyhjäsuoleen. Myös lääkkeitä voidaan antaa nenä-mahaletkun kautta.



Lääkkeen anto PEG-letkun kautta.

Lääkkeen antaminen ruokintaletkun kautta:

- Sairaanhoitaja varmistaa ennen lääkkeen antamista, mitkä potilaalle annettavista lääkkeistä voidaan jauhaa ja liettää veteen. Entero- ja depotvalmisteita, hormonivalmisteita ja systostaatteja eli solunsalpaajia ei saa jauhaa.
- Jos nenä-mahaletkuun tai muuhun ruokintaletkuun annettava lääke tulee antaa tyhjään mahaan, ravitsemus keskeytetään vähintään 30 minuuttia ennen lääkkeen antoa.
- Lääkkeen jako- ja antotilanteessa käytetään tehdaspuhtaita suojakäsineitä.
- Jauhettu lääkepulveri lietetään esimerkiksi 15 millilitraan lämmintä talousvettä. Jokainen lääke lietetään erikseen. Voimakkaasti turpoavia lääkkeitä ei voida liettää, sillä ne tukkivat letkun.
- Lietetty lääke vedetään sopivaan ruiskuun, jonka liitos on yhteensopiva potilaan ruokintaletkun kanssa. Jos enteraaliseen ruokintaletkuun tarkoitettu lääke annetaan injektioruiskulla, tulee olla ehdottoman varma, että ruisku liitetään enteraaliseen ruokintaletkuun eikä laskimoon menevään infuusioletkuun.
- Erillisellä tyhjällä ruiskulla imetään eli aspiroidaan mahalaukun sisältöä, jotta nähdään mahdollinen jäännös mahalaukun sisällöstä. Samalla varmistetaan nenä-mahaletkun oikea sijainti.
- Lääkeruisku yhdistetään nenä-mahaletkuun. Vaaratilanteiden välttämiseksi tulee aina varmistaa, että ruisku on yhdistetty oikeaan letkuun.
- Lääke annetaan ohjeiden mukaan ja letku huuhdellaan noin 10–20 millilitralla talousvettä ennen uuden lääkkeen antoa. Näin voidaan varmistaa, että aiemmin annettu lääke on saatu huuhdeltua pois letkusta eikä synny yhteensopimattomuutta.
- Lopuksi letku huuhdellaan 20–30 millilitralla talousvettä. Tällä varmistetaan myös, ettei letku tukkiudu.



Lääkkeenanto nenä-mahaletkun kautta A) mahalaukkuun ja B) jejunumiin eli tyhjäsuoleen.

Ruokintaletkun kautta voidaan antaa enteraalisesti käytettäviä nestemäisiä tai lietettyjä lääkeaineita. Näissä tilanteissa tulee kuitenkin harkita myös muita mahdollisia antotapoja, kuten injektion, rektiolin tai lääkelaastarin käyttöä. Lääkkeen antotapojen ja lääkemuotojen vaihtamisesta päättää hoitava lääkäri. Hoitava lääkäri päättää myös siitä, voidaanko osa potilaan lääkkeistä jättää hoidon ajaksi tauolle tai lopettaa.

1. Listaa sellaisia enteraalisia antotapoja esimerkkeineen, joilla saadaan aikaan

a) systeeminen vaikutus

b) paikallinen vaikutus.

2. Pohdi yksin tai ryhmässä, mitä etuja ja haittoja mainitsemiisi lääkkeiden antotapoihin liittyy.

Luonnollista tietä annettava parenteraalinen lääkitys

Parenteraalisella antotavalla tarkoitetaan lääkkeen antamista ruoansulatuskanavan ulkopuolista reittiä. Parenteraalisesti annettava lääke voidaan antaa joko luonnollista tietä tai ruiskeena eli injektiona sekä infuusiona. Luonnollista tietä annettaessa elimistöön ei kajota eli kyseessä on noninvasiivinen lääkehoito. Invasiivisessa lääkehoidossa taas kajotaan elimistöön esimerkiksi ruiskuttamalla lääkeaine elimistön kudosten läpi. Luonnollista tietä annettavalla parenteraalisella lääkityksellä voidaan saada aikaan sekä systeemisiä että paikallisia vaikutuksia.

Parenteraalisia kajoamattomia eli noninvasiivisia antotapoja käytettäessä lääke annetaan **luonnollista tietä**

- keuhkoihin
- nenään
- silmään
- korvaan
- iholle
- emättimeen.

Luonnollista tietä annettavat parenteraaliset lääkkeet on kohtalaisen helppokäyttöisiä, joskin pienten lasten tai iäkkäiden voi olla vaikea oppia tiettyjä lääkkeenottotekniikoita. Omatoiminen potilas voi tarvittaessa ottaa luonnollista tietä otettavat parenteraaliset lääkkeet itse. Ruiskeet lihakseen ja laskimoon antaa terveydenhuollon ammattilainen. Hätätilanteessa potilas voi kuitenkin ottaa itse myös lihakseen pistettävän *adrenaliini*injektion. Myös ihonalle annettavat injektiot potilas voi harjoitella ottamaan itse.

Parenteraalisia lääkkeitä käyttäviä potilaita tulee ohjata huolellisesti lääkkeen oikeaan käyttöön. Ohjauksessa tulee perustella lääkkeen ottotekniikkaan valinnan perusteet, koska se auttaa potilasta ymmärtämään oikean tekniikan merkityksen. Esimerkiksi astmapotilaan on tärkeä tietää oikea sisäänhengitystekniikka.

Keuhkoihin otettava lääkitys

Hengitysteihin otettavan lääkkeen potilas hengittää eli inhaloi keuhkoihinsa. Tavoitteena on saada mahdollisimman paljon lääkeainetta suoraan potilaan keuhkoputkien limakalvoille. Samalla pyritään minimoimaan lääkkeen joutuminen verenkiertoon ja mahdolliset haitat muualla elimistössä.

Hengitysteihin annettavia lääkemuotoja ovat inhalaatiosumutteet, -jauheet, -nesteet ja -kaasut. Tavallisimmat hengitysteihin käytettävät lääkkeet ovat astmalääkkeitä, jotka inhaloidaan inhalaatiosumuttimesta tai jauheinhalaattorista. Inhalaationesteet hengitetään keuhkoihin erillisten laitteiden avulla. Tämän luvun lopuksi käsitellään myös lääkkeellisiä kaasuja, joita annetaan potilaalle hengitysteihin.

ESIMERKKI

Astman hoidossa käytettävää *beklometasonia* (esim. Aerobec®, 5 migrog/annos) inhaloidaan eli hengitetään keuhkoihin 1–2 annosta aamuin illoin. Lääkkeen säännöllinen käyttö parantaa keuhkoputkien tulehdusta. Suu huuhdellaan lääkkeenoton jälkeen.

Inhalaatiosumutteissa (annossumute, annosaerosoli) hienojakoinen lääkeaine on nesteenä painesäiliössä olevan ponneaineen kanssa. Lääke hengitetään inhalaatiosumuttimen avulla keuhkojen pinnalle. Inhalaatiosumutin annostelee jokaisella painalluksella saman määrän lääkettä. Sumutin ei kestä pakkasta eikä kuumuutta.

Kun lääkettä otetaan inhalaatiosumuttimella, on hyvä käyttää **sumutussäiliötä eli tilajatketta**, joka helpottaa lääkkeen ottoa ja edistää lääkkeen kulkeutumista keuhkoputkiin. Sumutussäiliö on hyvä apuväline erityisesti silloin, kun yhtäaikainen lääkeaineen vapauttaminen ja sisäänhengitys ei onnistu tai annossumutinta on vaikea pitää kädessä. Lääkeaine laukaistaan säiliöön, jonka jälkeen se hengitetään rauhallisesti keuhkoihin. Sumutussäiliöitä on erikokoisia ja -muotoisia. Lapsille tarkoitetuissa sumutussäiliöissä suukappaleen tilalla on naamari, jonka avulla lapsi saa lääkettä keuhkoihinsa, hengittipä hän suun tai nenän kautta. Markkinoilla on myös inhalaatiosumutteita, joista lääkeaine vapautuu hitaasti, eikä tilajatketta tarvita.

Erilaisia inhalaatiosumuttimia ja tilajatkeita.

Lääkkeen ottaminen inhalaatiosumuttimella:

- Jos potilaalla on limaa hengitysteissään, pyydä häntä yskimään se pois.
- Inhalaatiosumuttimen suojus poistetaan ja sumutinta ravistellaan, jotta lääkeaine ja ponneaine sekoittuvat hyvin.
- Potilas ottaa sumuttimesta tukevan otteen peukalolla ja etusormella.
- Pyydä potilasta puhaltamaan keuhkonsa tyhjiksi. Puhallusta ei tehdä sumuttimeen.
- Pyydä potilasta asettamaan sumuttimen suukappale tiukasti hampaidensa väliin ja huulensa sen ympärille.
- Pyydä potilasta hengittämään syvään sisään ja painamaan säiliötä etusormellaan heti – sisäänhengityksen alkaessa. Potilaan tulee jatkaa sisäänhengitystä, kunnes hänen keuhkonsa ovat täynnä ilmaa, minkä jälkeen hänen tulee pidättää hengitystään 10 sekuntia.
- Kerro potilaalle, että hän voi hengittää normaalisti nenän kautta ulos.
- Suukappaleen suojus asetetaan paikalleen.
- Lääkkeen vaikutusta odotetaan 5–10 minuuttia, minkä jälkeen otetaan tarvittaessa toinen annos.
- Potilasta pyydetään huuhtelemaan suu vedellä, näin ehkäistään lääkkeiden aiheuttamia systeemisiä haittavaikutuksia.
- Lääkkeen ottaminen kirjataan potilaan hoitotietoihin.
- Inhalaatiosumuttimen muoviosat huuhdellaan tarvittaessa kuumalla vedellä ja niiden annetaan kuivua ennen seuraavaa käyttökertaa.

Inhalaatiojauheissa lääkeaine on sitoutuneena kantaja-aineeseen. Lääkettä otettaessa sisäänhengityksen täytyy olla riittävän voimakas, jotta lääkeaine irtoaa kantaja-aineesta ja pääsee kulkeutumaan keuhkoputkiin.

Inhalaatiosumutteiden ja -jauheiden käytön ongelmana on vaikeus oppia oikea inhalointitekniikka. Jos potilas hengittää lääkkeen huonosti, iso osa lääkkeestä jää suuhun ja nieluun eikä pääse keuhkoihin asti. Suu tulee huuhtoa inhalaation jälkeen vedellä. Näin vähennetään lääkkeen mahdollisia haittavaikutuksia. Potilaalle on tärkeä opettaa oikea inhalaatiotekniikkaa ja suun ja hampaiden hoitoa.

Inhalaationesteet hengitetään keuhkoihin nebulisaattorin tai spiran avulla. Nebulisaattori® on paineilmalla toimiva lääkeannostelija, jota voidaan käyttää sekä koti- että sairaalahoidossa. Sen avulla voidaan antaa suurempia lääkeannoksia ja lääkkeen hengittäminen tapahtuu pidemmän aikaa kuin annossumuttimia tai jauheannostelijoita käytettäessä. Näin keuhkoihin saadaan suuri määrä lääkettä. Spira® on sähkökäyttöinen lääkesumutin, jonka avulla voidaan antaa esimerkiksi sumutinnesteenä olevia astmalääkkeitä. Laitteen avulla nestemäinen lääke muuttuu sumuksi, joka hengitetään keuhkoihin normaalin hengityksen mukana. Lääke on helppo hengittää laitteen avulla ja keuhkoihin saadaan suuri lääkeainemäärä. Laite soveltuu sekä koti- että sairaalahoitoon.

Lääkkeellisiä kaasuja ovat esimerkiksi happi (O_2) ja ilokaasu (N_2O) sekä anestesiakaasut, jotka vaikuttavat hengitys- ja verenkiertoelimistön kautta koko elimistöön. Happi on tavallisin hoitoyksiköissä käytettävä kaasu. Ilokaasua ja anestesiakaasuja taas käytetään enimmäkseen toimenpide- ja leikkausyksiköissä sekä synnytyssaleissa. Sairaanhoitajalla pitää olla riittävä koulutus ja perehdytys lääkkeellisten kaasujen antamiseen. Lisäksi pitää olla valmius ja välineistö hengitysteiden pitämiseen auki ja elvytyksen aloittamiseen. Lääkkeellisiä kaasuja käsitellään lisää kirjan II osassa.

Lääkkeen ottaminen jauheannostelijalla:

- Jos potilaalla on limaa hengitysteissään, pyydä häntä yskimään se pois.
- Vapauta lääkeannos painamalla tai kiertämällä annostelijaa. Jauheannostelijoita on erilaisia, mutta lääkkeen mukana olevasta ohjeesta voi tarkistaa, kuinka annos vapautetaan.
- Pyydä potilasta puhaltamaan keuhkonsa tyhjiksi. Puhallusta ei tehdä sumuttimeen, sillä lääke voi paakkuuntua kosteudesta.
- Pyydä potilasta asettamaan sumuttimen suukappale tiukasti hampaidensa väliin ja huulensa sen ympärille.
- Pyydä potilasta hengittämään kohtalaisen voimakkaasti sisään ja pidättämään hengitystään 10 sekuntia.
- Tämän jälkeen potilas voi hengittää normaalisti nenän kautta. Erityisesti silloin, kun otetaan hoitavaa lääkettä, lääkkeenoton jälkeen kannattaa hengittää nenän kautta.
- Lääkkeen vaikutusta odotetaan 5–10 minuuttia, minkä jälkeen otetaan tarvittaessa toinen annos.
- Potilasta pyydetään huuhtelemaan suunsa vedellä. Näin ehkäistään lääkkeiden aiheuttamia syteemisiä haittavaikutuksia.
- Lääkkeen ottaminen kirjataan potilaan hoitokertomukseen.
- Jauheannostelijaa ei saa kastella. Tarvittaessa annostelija pyyhitään päältä nihkeällä pyyhkeellä.

Jauheannostelijoita A) Turbuhaler®, B) Diskus®, C) Easyhaler®.

Nenään annettava lääkitys

Nenään annettavia lääkkeitä ovat nenätipat, -sumutteet ja -voiteet. Näitä lääkemuotoja käytetään joko nenän paikallishoitoon tai systeemisesti eli verenkierron kautta koko elimistöön tarkoitettuna lääkityksenä.

Nenävoiteen voi laittaa potilas itse tai hoitaja. Nenävoiteen laitossa kannattaa käyttää apuna pumpulipuikkoa. Tarvittava määrä lääkevoidetta puristetaan pumpulipuikon päähän, minkä jälkeen puikko viedään nenään ja voide levitetään nenän limakalvolle. Lopuksi sierainta painetaan kevyesti, jotta voide levittyy tasaisesti.

Lääkkeen antaminen nenään.

Nenätippojen antaminen potilaalle:

- Pyydä potilasta niistämään.
- Pyydä potilasta asettumaan vuodelepoon, pää taivutettuna hiukan taaksepäin. Hyvän asennon saa esimerkiksi käyttämällä pientä tyynyä niskan alla.
- Täytä pipetti sopivalla lääkemäärällä.
- Aseta pipetti juuri sieraimen sisäpuolelle ja anna lääke pipetistä. Tee sama toiseen sieraimeen.
- Kerro potilaalle, ettei hän saa välittömästi lääkkeen annon jälkeen niistää tai pyyhkiä nenäänsä. Pää täytyy pitää taivutettuna 5 minuuttia lääkkeenannosta, jotta lääkeaine ehtii imeytyä.
- Huolehdi pipetin puhdistamisesta ja omasta käsihygieniastasi.

Nenäsumuttimen käyttö:

- Pyydä potilasta niistämään nenänsä ja olemaan pystyasennossa.
- Ota pullosta kiinni siten, että peukalosi on pullon pohjaa vasten ja etu- ja keskisormesi pullon kärkiosan etupuolella olevan kauluksen päällä. Ravistele pulloa.
- Pidä sumutin pystyasennossa ja varmista sumuttimen toimivuus painamalla etu- ja keskisormellasi pullon kaulusta pari kertaa.
- Pyydä potilasta taivuttamaan päätään hieman taakse. Vie sumuttimen kärki sieraimeen ja paina toinen sierain kiinni.
- Vapauta annos. Tee tarvittaessa sama toiseen sieraimeen.
- Kerro potilaalle, että lääkkeen annon jälkeen ensimmäinen uloshengitys tulee tehdä suun kautta. Pyydä potilasta olemaan hetki niistämättä.
- Huolehdi sumuttimen kärjen puhdistamisesta ja omasta käsihygieniastasi.

Silmään annettava lääkitys

Silmään annettavia lääkkeitä ovat silmätipat, -voiteet, -vedet ja -lamellit. Kyseessä on paikallinen antotapa. Silmään annettavilla lääkkeillä hoidetaan muun muassa glaukoomaa eli silmäpainetautia, tulehduksia ja kuivasilmäisyyttä. Silmätipat ja voiteet ovat aina potilaskohtaisia.

Silmään annettavista lääkkeistä vain noin 5 % imeytyy silmään. Loppu lääkeaine huuhtoutuu kyynelnesteeseen tai imeytyy luomen sisäpinnan sidekalvolta, kyynelteistä ja nenänielusta verenkiertoon. Oikea antotekniikka tehostaa lääkkeiden vaikutusta ja vähentää haittoja. Silmän rakenteen tunteminen auttaa ymmärtämään silmälääkinnän erityispiirteitä.

Silmätippojen lääkepitoisuudet voivat olla suuret. Osa lääkeaineesta kulkeutuu kyynelkanavaa pitkin nenänieluun ja imeytyy sieltä verenkiertoon, mikä voi aiheuttaa haittavaikutuksia. Erityisesti lapset voivat saada herkästi silmään annettavista lääkkeistä haittoja, koska lasten elimistön jakautumistilavuus on pieni.

Lääkkeen hyötyosuutta halutussa vaikutuspaikassa eli silmässä voidaan lisätä ja toisaalta verenkiertoon imeytyvän lääkkeen määrä voidaan vähentää käyttämällä oikeaa silmätippojen antotekniikkaa. On tärkeää muistaa sulkea kyynelkanava silmätipan tiputtamisen jälkeen painamalla sitä kevyesti puhtaalla vanulla. Potilas pyydetään olemaan paikallaan noin viisi minuuttia.

Osa silmälääkkeistä on rasvaliukoisia ja osa vesiliukoisia. Rasvaliukoiset lääkkeet pääsevät vesiliukoisia lääkkeitä paremmin silmän sarveiskalvon läpi. Vesiliukoiset taas imeytyvät paremmin sidekalvon ja kovakalvon kautta. Jos hoidossa käytetään useita silmälääkkeitä, eri lääkeaineiden annon välillä pidetään yleensä noin 15 minuutin tauko.

Potilasohjauksessa kerrotaan, mitä tarkoittaa hyvä käsihygienia, miksi se on tärkeää ja kuinka silmälääkkeitä säilytetään ja käytetään. Potilasta ohjataan pesemään kätensä ennen silmälääkkeiden laittoa. Ohjauksessa neuvotaan myös silmän oikea puhdistus ja silmälääkkeiden oikea ottotekniikka ja niitä harjoitellaan hänen kanssaan. Potilaalle kerrotaan, että silmätippapullon tai -voiteen putkilon kärjellä ei saa koskettaa silmää eikä sen ympäristöä. Jos kosketus tapahtuu, samaa silmätippapulloa tai -putkiloa ei enää tule käyttää.

Vääränlainen säilytys ja käsittely voivat kontaminoida silmälääkkeen. Likainen silmälääke voit pahentaa jo olemassa olevaa silmätulehdusta tai aiheuttaa tulehduksen muuten sairaassa silmässä. Silmätulehdus aiheuttaa silmän vaurioitumisen ja näön menettämisen riskiä. Potilaalle korostetaan, että silmälääkkeet ovat henkilökohtaisia eivätkä esimerkiksi muut perheenjäsenet voi käyttää niitä. Lisäksi kerrotaan silmälääkkeen tarkoituksesta ja sen mahdollisista haittavaikutuksista.

Silmälääkkeiden oikea **antojärjestys** on tärkeä, jos käytössä on useita lääkkeitä.

Antojärjestykseen vaikuttavat

- valmisteen ärsyttävyys (ärsyttävät viimeiseksi)
- lääkkeen vaikutuspaikka (ensin imeytyvät, sitten paikalliset)
- valmisteen viskositeetti (ensin vetisin)
- haittavaikutukset (verisuonia supistavat ja kyyneleritystä lisäävät viimeiseksi).

Silmävoiteet ja hidasliukoiset laitetaan aina viimeiseksi.

Jos potilas käyttää piilolinssejä, ne tulee poistaa ennen lääkkeen laittoa. Yleensä linssit voidaan laittaa takaisin noin 15 minuutin kuluttua.

Silmätippojen antaminen:

- Desinfioi kätesi ja pue tehdaspuhtaat suojakäsineet.
- Muista, ettei silmätippapullon kärjellä saa missään vaiheessa koskettaa silmää tai kättä.
- Tiputa yksi tippa lääkettä silmän alaluomen muodostamaan taskuun. Muista, ettei kylmää lääkettä saa antaa suoraan silmään. Silmätippapullo lämmitetään tarvittaessa kämmenien välissä.
- Pyydä potilasta sulkemaan silmänsä, jotta silmätippa levittyy koko silmän sidekalvolle.
- Paina puhtaalla paperinenäliinalla kevyesti silmänurkkaa noin 30 sekuntia, jolloin lääkeaine pysyy silmässä eikä valu kyynelkanavaa pitkin nenänieluun.
- Jos käytössä on useita silmätippoja, vesiliukoinen valmiste annetaan ensin ja sen jälkeen rasvaliukoinen.
- Silmätippojen tiputtamisen välillä tulee pitää15 minuutin ja voiteiden ja geelien välillä 30 minuutin tauko.
- Lopuksi desinfioi kätesi ja kirjaa tarvittaessa lääkkeenanto potilaan hoitokertomukseen.

Silmävoiteen annossa voide laitetaan silmän alaluomen keskimmäiseen kolmannekseen aseptisesti. Potilasta pyydetään sulkemaan silmänsä heti voiteen laiton jälkeen useaksi minuutiksi, jotta lääke pääsee imeytymään hyvin.

Silmätippojen kerta-annospakkauksille on saatavana **tiputusapulaite**, jonka avulla annospipetissä oleva silmätippa on helpompi saada osumaan silmään. Silmätipan kerta-annospakkaus asetetaan tiputusapulaitteeseen avattuna. Tiputusapua pidetään silmän yläpuolella tai laitetaan nojaamaan kulmakarvojen alapuolella olevaa ihoa vasten. Tiputusapulaitteen kansi painetaan alas, jolloin tippa puristuu ulos pipetistä.

Silmätipan laittaminen.

Silmätippojen tiputusapulaite.

Korvaan annettava lääkitys

Korvaan annettavia lääkkeitä ovat korvatipat, -voiteet ja -huuhteet. Niitä käytetään esimerkiksi korvakäytävän infektion tai korvatulehduksen hoitoon. Lääketipat ja -voiteet annetaan korvaan samalla tavalla. Jos voidetta ei pystytä laittamaan suoraan putkilosta, se voidaan laittaa korvatamponiin, joka viedään korvakäytävään. Korvien kastumista tulisi välttää hoidon aikana. Peseytymisen ajaksi korvat voi suojata pumpulitupolla tai apteekista saatavalla pannalla.

Lääkkeen anto korvaan:

- Varmista, että lääke voidaan antaa korvaan ja kyseiselle potilaalle. Korvaan sopimaton lääkeaine voi vahingoittaa kuulo- ja tasapainoelintä.
- Korva voidaan tarvittaessa puhdistaa.
- Sekoita valmiste ja lämmitä se kehonlämpöiseksi. Kylmän lääkkeen antaminen korvaan aiheuttaa huimausta ja silmänvärvettä eli nystagmusta.
- Pese ja desinfioi kätesi.
- Potilaan tulee asettua kylkiasentoon sairas korva ylöspäin.
- Ota potilaan korvasta kiinni ja vedä korvanlehteä varovasti: alle 3-vuotiaiden korvanlehteä vedetään alas ja taaksepäin ja yli 3-vuotiaiden ylös ja taaksepäin.
- Tiputa toisella kädellä tippa korvakäytävään.
- Tippapullon kärki ei saa osua korvaan.
- Liikuttele korvanlehteä, jotta lääkeaine menee perille.
- Potilaan tulee olla makuulla vähintään 5 minuuttia, jottei lääkeaine valu pois korvasta. Korvakäytävän suulle voidaan laittaa pumpulia estämään lääkeaineen pois valuminen.

Lääkkeen antaminen A) aikuisen B) lapsen korvaan.

Iholle ja ihon kautta annettava lääkitys

Paikallisesti iholle annettavilla eli dermaalisilla lääkkeillä pyritään vaikuttamaan kyseiselle ihoalueelle. Dermaalisia lääkemuotoja ovat

- voiteet (emulsio-, liete- ja liuosvoiteet)
- linimentit
- geelit
- pastat
- siteet
- liuokset
- sampoot
- vaahdot
- puuterit.

Paikallisesti iholle annetaan esimerkiksi tulehdusta lievittäviä glukokortikoideja, mikrobi- ja sienilääkkeitä. Ihon paikallishoidossa riittävät pienet lääkeainemäärät, koska hoidettavan ihoalueen tai kudoksen tilavuus on pieni. Jos potilaan iho on rikki tai ohut (esim. lapset), lääkeainetta voi imeytyä osittain myös verenkiertoon. Kun hoitaja levittää lääkeainetta potilaan iholle, hänen tulee käyttää tehdaspuhtaita suojakäsineitä. Näin vältetään lääkeaineen imeytyminen hoitajan käsiin ja suojataan potilaan ihoa hoitajan ihossa olevilta mikrobeilta. Lääkevoiteet otetaan siten, ettei purkkiin pääse mikrobeja. Kun lääkettä otetaan putkilosta, tulee varoa, ettei putkilon suuosa kosketa ihoa. Apuna voi käyttää esimerkiksi vanupuikkoa, jolla putkilosta tulevan voiteen voi ”katkaista”. Lääkevoiteen voi laittaa myös lääkelasiin, josta potilas voi halutessaan ottaa sen itse. Voidepurkista lääkevoide otetaan lastalla.

Systeemisesti eli verenkierron kautta vaikuttavia lääkeaineita voidaan antaa myös **transdermaalisesti eli ihon kautta**, jolloin lääkeaine kulkeutuu iholta verenkierron välityksellä haluttuun vaikutuspaikkaan. Transdermaalisia lääkemuotoja ovat muiden muassa

- lääkelaastarit
- geelit.

ESIMERKKI

Psoriaasin hoitoon käytetään vahvaa glukokortikoidia, *beetametasonia*, sisältävää liuosta (Bemetson® 1 mg/ml). Pieni määrä liuosta levitetään päänahan ihottuma-alueelle ohuelti 1–2 kertaa päivässä. Liuosta tulee käyttää mahdollisimman pienelle ihoalueelle, pieniä määriä ja lyhytaikaisesti. Lääkeaine muun muassa vähentää ihossa olevaa tulehdusta, vetistystä ja kutinaa.

Psoariaasin hoitoon käytetään myös *beetametasonia* ja *kliokinolia* (Bemetson-K®) sisältävää emulsiovoidetta. Emulsiovoide on vähärasvainen. Sitä käytetään ihottuma-alueelle ohuelti 1–2 kertaa päivässä. Valmisteen joutumista silmiin on varottava glaukooma- ja harmaakaihiriskin vuoksi.

Ihon kautta annettavassa lääkinnässä lääkeainemäärät ovat suuria, koska verenkiertoon tulee saada riittävä lääkeainemäärä, jotta se kulkeutuu vaikutuspaikkaan asti. Lääkelaastareissa lääkeaine voi olla säiliössä (säiliölaastari), mikrosäiliöissä tai laastarin rungossa (matriksilaastari). Lääkelaastareista lääkeaine vapautuu iholle säädellysti pitkään ja tasaisesti. Lääkelaastareiden hyödyt potilaan kannalta ovat lääkityksen helppous, veren tasainen lääkeainepitoisuus ja usein vähäiset haitat muihin antoreitteihin verrattuna.

Lääkelaastareita käytetään moniin eri tarkoituksiin:

- Sydänperäisen rintakivun estohoidossa käytetään *nitroglyseriini*laastaria.
- Vaihdevuosien jälkeiseen hormonikorvaushoitoon käytetään *estrogeeni*laastaria.
- Kipuun voidaan käyttää esimerkiksi *fentanyyliä* sisältävää laastaria.
- Alzheimerin taudin hoitoon käytetään *rivastigmiinia* sisältäviä laastareita.
- Puudutelaastaria voidaan käyttää puuduttamaan pistopaikkaa ennen verinäytteen ottamista tai injektiota.

ESIMERKKI

Sepelvaltimotaudissa esiintyvän rintakivun estoon käytettään lääkelaastaria, jonka vaikuttavana aineena on *glyseryylinitraatti* (Nitro®-depotlaastari 5 mg/24 h). Laastari asetetaan karvattomalle alueelle rintakehän iholle muttei kuitenkaan rintarauhaseen. Lääkeainetta vapautuu laastarista tasaisesti ja imeytyy verenkiertoon. Laastarin kiinnittämisen jälkeen saavutetaan kahdessa tunnissa lääkkeen tasainen pitoisuus veressä. Laastari poistetaan 8–12 tunnin ajaksi vuorokaudessa, koska muutoin hoidossa voi ilmetä lääkkeen tehon heikkenemistä ja toleranssin eli lääkkeen sietokyvyn kehittymistä. Laastari sisältää alumiinikalvon, joten se poistettava mahdollisen magneettikuvauksen, sähköisen rytminsiirron ja leikkauksessa käytettävä diatermian (kudoksiin käytettävä polttolaite) aikana.

Syöpäpotilaiden vaikean kivun hoitoon voidaan käyttää *fentanyyliä* sisältäviä kipulaastareita (Durogesic® 50 mikrog/h). Laastareita on useita eri vahvuuksia. Lääkeainetta vapautuu ilmoitettu mikrogrammamäärä tunnissa. Fentanyylidepotlaastareista lääkeainetta vapautuu 72 tunnin ajan. Lääkeainetta varastoituu ihoon, minkä vuoksi se voi vaikuttaa vielä 12 tuntia laastarin poistamisen jälkeen.

Lääkelaastari.

Lääkelaastarin kiinnittäminen:

- Lääkelaastari tulee kiinnittää puhtaalle, kuivalle ja karvattomalle ihoalueelle pakkausselosteen mukaisesti. Parhaita lääkelaastarin kiinnityspaikkoja ovat alueet, joissa tulee vähän ihon venymistä kuten rintakehä, olkavarsi ja lanneselkä. Tarkista lääkelaastarin kiinnityspaikka kyseisen lääkeaineen lääkepakkauksen ohjeesta.
- Estrogeenilaastaria ei saa kiinnittää lähelle rintoja.
- Laastarit kestävät ihon kastelun ja uimisen. Sen sijaan kuumuus ja hikoilu voivat lisääntyneen ihoverenkierron vuoksi lisätä paikallisesti ärsyttävää vaikutusta ja lääkeaineen imeytymistä laastarista.
- Laastaria ei tule kiinnittää heti toistamiseen samaan paikkaan, jotta vältytään ihoärsytykseltä.
- Laastariin merkitään, milloin se on kiinnitetty (päivämäärä ja kellonaika) alkoholia sisältämättömällä kynällä.
- Lääkelaastaria ei saa puolittaa eikä rikkoa, jotteivät laastarin sisällä olevat säiliöt rikkoudu ja siten vapauta liikaa lääkeainetta. Laastarin poiston jälkeen ihon alle on varastoitunut lääkeainetta, joka vapautuu edelleen verenkiertoon jopa useiden tuntien ajan.
- Poistetussa laastarissa on vielä lääkeainetta jäljellä, mikä on otettava huomioon laastaria hävitettäessä. Poistettu laastari käännetään kaksinkerroin laastaripuolet vastakkain ja hävitetään lääkejätteenä.
- Liimajäljet potilaan ihosta saa pois ihoöljyllä.

Emättimeen annettava lääkitys

Emätinpuikot, -vaahdot, -voiteet ja -renkaat ovat emättimeen annettavia lääkemuotoja. Ne vaikuttavat paikallisesti tai verenkierron välityksellä. Emättimeen laitettavia lääkkeitä käytetään esimerkiksi emättimen hiivasieni-infektion hoitoon ja hormonikorvaushoitoon. Emätinrenkaita taas käytetään yleensä raskauden ehkäisyyn.

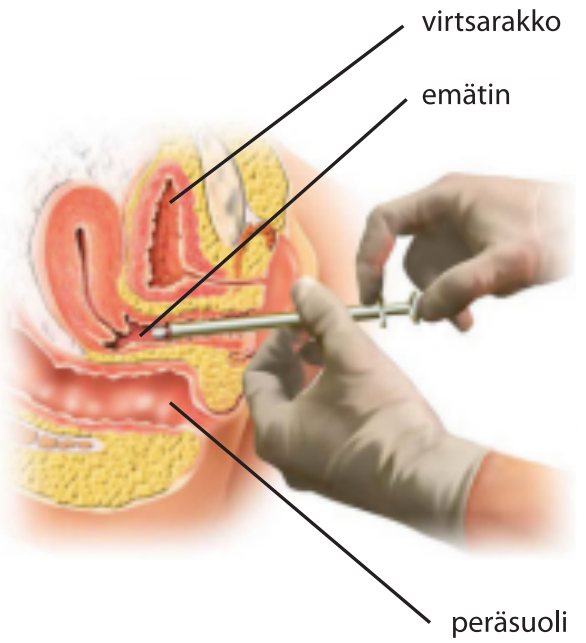
Potilas voi laittaa lääkkeen emättimeensä itse, jos hän kykenee siihen. Joidenkin emättimeen annettavien lääkkeiden mukana tulee asetin, joka auttaa lääkkeen viemistä paikoilleen.

Lääkkeen antaminen emättimeen:

- Lääkkeen antaja pesee kädet ja laittaa suojakäsineet.
- Jos valmisteessa on asetin, siihen otetaan lääkemääräyksen mukainen lääkeannos.
- Potilas asettuu selin makuulle polvet koukussa. Jos hän laittaa lääkkeen itse ja pystyy olemaan pystyasennossa, hän voi seistä toinen jalka jakkaran päällä.
- Häpyhuulia levitetään kädellä tai spekulalla.
- Toisella kädellä viedään lääke käsin tai asettimen avulla emättimeen työntämällä sitä ylös ja taaksepäin mahdollisimman syvälle. Emätinrengas puristetaan kasaan ja viedään pakkauksen ohjeen mukaisesti emättimeen.
- Asetin tyhjennetään painamalla mäntää.
- Potilasta pyydetään olemaan jonkin aikaa paikoillaan, jotta lääke ei valu ulos. Mahdollisuuksien mukaan lääke kannattaa asettaa emättimeen ennen nukkumaanmenoa.
- Potilaalle on hyvä tarjota terveyssidettä suojaksi, jos lääkeainetta valuu.

ESIMERKKI

Metronidatsolia ja *nystatiinia* (esim. Flagyl comp®) sisältäviä emätipuikkoja käytetään emättimen trikomonas-hiiva-sekainfektiossa ja bakteriellin vaginoosin (bakteerin aiheuttama emätintulehdus) hoitoon. Potilasta on ohjattava pidättäytymään alkoholin käytöstä hoidon aikana ja vähintään yhtenä päivänä hoidon päättymisen jälkeen mahdollisen antabusreaktion takia. Lääkeaine imeytyy emättimestä hitaasti: huippupitoisuus saavutetaan noin 8–24 tunnissa. Paras hoitotulos saavutetaan yleensä tablettien ja emätinpuikkojen yhdistelmälääkehoidolla. Lisäksi trikomonas-hiivasekainfektiossa suositellaan kumppanin samanaikaista hoitoa, jottei tulehdus uusiutuisi heti hoidon päättymisen jälkeen.



Lääkkeen annostelu emättimeen.

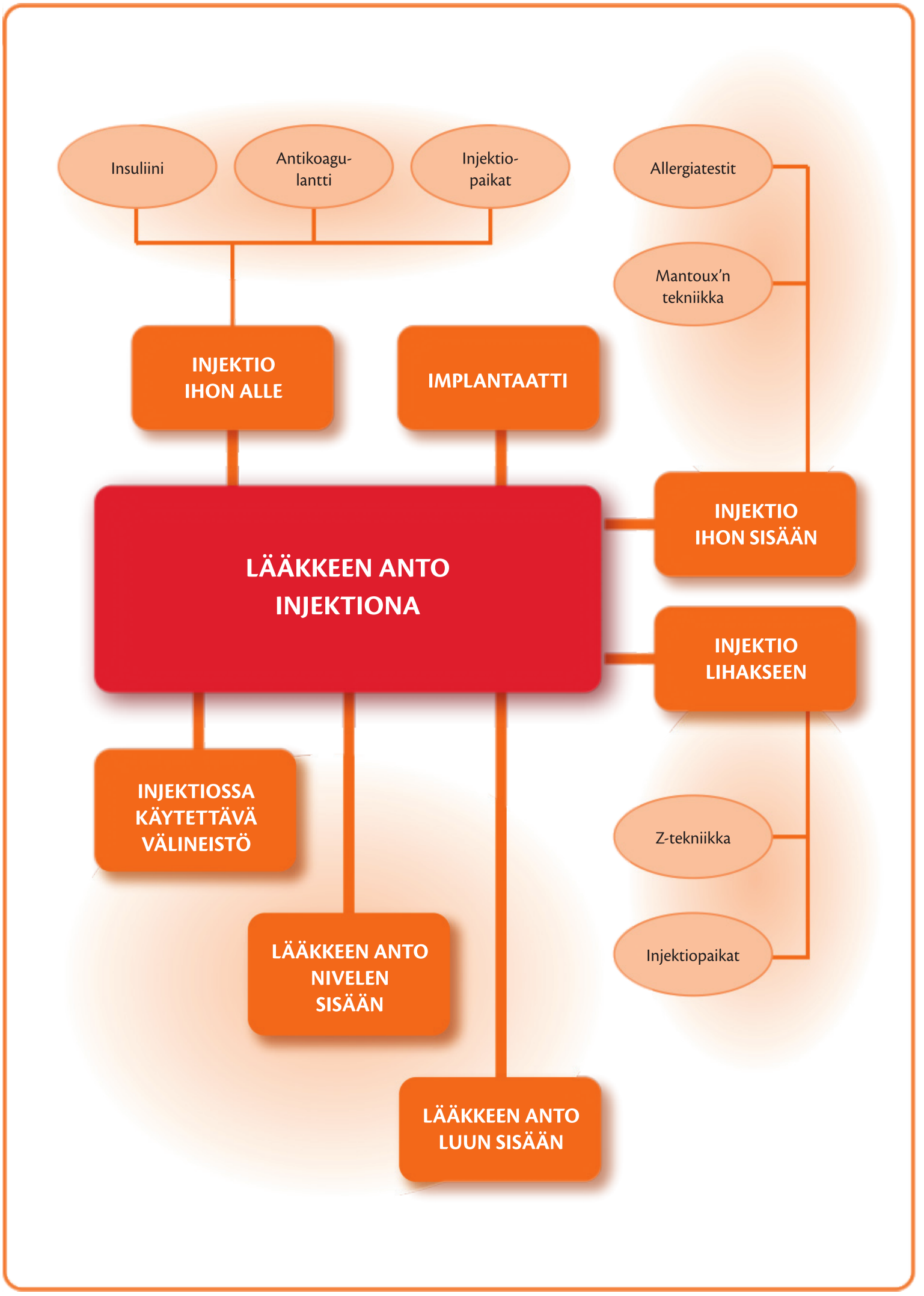
1. Listaa kajoamattomia parenteraalisia antotapoja esimerkkeineen, joilla saadaan aikaan
   - systeeminen vaikutus
   - paikallinen vaikutus.
2. Pohdi yksin tai ryhmässä edellä mainitsemiisi lääkkeiden antotapoihin liittyviä etuja ja haittoja.

TIIVISTELMÄ

- Oikealla antotavalla ja lääkemuodolla edistetään lääkitysturvallisuutta.
- Lääkkeiden antotavalla tarkoitetaan lääkkeen antoreittiä.
- Lääkkeen antotavan valintaan vaikuttavat potilaan ikä, sairaus, elimistön tila, toimintakyky ja hoitoon sitoutuminen, lääkehoidon toteuttamisympäristö sekä kustannukset.
- Lääkemääräys sisältää määräyksen lääkeaineesta, lääkkeen vahvuudesta, lääkemuodosta ja lääkkeen antotavasta.
- Lääke voi olla määrätty jatkuvaan käyttöön tai käytettäväksi kuurina tai tarvittaessa.
- Lääkkeen antotapa vaikuttaa lääkkeen vaikutuksen alkamisnopeuteen, voimakkuuteen ja kestoon.
- Lääkkeiden antotavat voidaan luokitella enteraalisiin eli ruoansulatuskanavaan ja parentraalisiin eli ruoansulatuskanavan ohi annettaviin antotapoihin.
- Systeeminen antotapa tarkoittaa lääkkeen antoa siten, että lääkeaine vaikuttaa verenkierron välityksellä ja leviää kaikkialle elimistöön.
- Paikallinen antotapa tarkoittaa lääkkeen antoa suoraan vaikutuskohteeseen ilman verenkierron välitystä.
- Luonnollista tietä annettavista lääkkeistä puhutaan silloin, kun lääkkeen antaminen ei edellytä pistämistä.
- Lääkemuotojen ja lääkkeenottovälineiden tunteminen auttaa ohjaamaan potilasta oikeaan lääkkeiden käyttöön.

Luonnollista tietä annettavia lääkemuotoja ja antotapoja.

Antotapa	Lääkemuodot
Nieltävät (p.o.)	– tabletti: konventionaalinen, depot ja entero – kapseli: konventionaalinen, depot ja entero – purutabletti – kylmäkuivattu tabletti – poretabletti – annosjauhe – oraaliliuos – tipat
Suuonteloon	– imeskelytabletti – bukkaalitabletti ja -kalvo – resoribletti – suuvoide – suuvesi ja -voide – lääkepurukumi
Peräsuoleen	– suppositorio – peräruiske eli rektioli – pienoisperäruiske eli klysma
Ruokintaletkuun	– liuoksena olevia lääkemuotoja; varmista, mitä lääkkeitä voidaan antaa
Keukoihin	– inhalaatiosumute – inhalaatiojauhe – inhalaationeste – kaasut
Nenään	– nenätipat – nenäsumutteet – nenävoiteet
Korvaan	– korvatipat – korvavoiteet – korvahuuhde
Silmään	– silmätipat – silmävoide
Iholle	– voide – linimentti – geeli – pasta – lääkeside – liuos – shampoo – vaahto – puuteri
Ihon kautta	– lääkelaastari – geeli
Emättimeen	– puikko – vaahto – geeli


Insuliini
Antikoagu-
lantti
Injektio-
paikat
Allergiatestit
Mantoux'n
tekniikka
INJEKTIO
IHON ALLE
IMPLANTAATTI
LÄÄKKEEN ANTO
INJEKTIONA
INJEKTIO
IHON SISÄÄN
INJEKTIO
LIHAKSEEN
INJEKTIOSSA
KÄYTETTÄVÄ
VÄLINEISTÖ
LÄÄKKEEN ANTO
NIVELEN
SISÄÄN
LÄÄKKEEN ANTO
LUUN SISÄÄN
Z-tekniikka
Injektiopaikat

11 Lääkkeenanto injektiona

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- tunnet injektion annon kannalta tärkeät välineet ja osaat valita erilaisten injektioiden antamiseen sopivan neulan ja ruiskun
- osaat soveltaa infektioiden ehkäisyyn liittyvää tietoa aseptisesta toiminnasta ja hyvästä käsihygieniasta, kun annat lääkkeitä injektiona
- huomioit injektioiden annossa lääkemuodon ja antoreitin vaatimukset
- osaat valita injektiotavalle sopivan pistopaikan ja paikantaa turvallisen pistoalueen
- osaat antaa oikeaoppisesti injektion oikein ihon alle (s.c.), lihakseen (i.m.) ja ihon sisään (i.d.)
- tunnet niveleen eli intra-artikulaarisesti annettavan lääkehoidon perusteet.

Injektioilla tarkoitetaan lääkkeen antamista ruiskeena. Injektio on parenteraalinen lääkkeenantotapa. Injektioita voidaan antaa intravaskulaarisesti eli suoneen, yleensä laskimoon, ja ekstravaskulaarisesti eli muualle kudoksiin, kuten ihon sisään, ihon alle ja lihakseen. Tässä luvussa käsitellään ekstravaskulaarisia injektioita. Lisäksi esitellään ihon alle asetettava implantaatti. Injektion anto edellyttää paitsi tietoa lääkkeestä ja potilaan sairaudesta myös anatomian ja fysiologian hyvää tuntemista, injektiovälineiden tuntemista ja aseptisten työmenetelmien hallintaa.

Lääkkeen antaminen injektiona

Lääkkeitä annetaan injektiona tilanteissa, joissa halutaan nopea vaikutus, lääke ei imeydy nieltynä tai se tuhoutuu ruoansulatuskanavassa. Injektiota käytetään myös, jos potilas ei voi tai halua ottaa lääkkeitä nielemällä eikä lääkettä voida antaa muita luonnollisia antotapoja käyttäen. Kun lääke annetaan injektiona, voidaan joskus myös vähentää lääkkeen haittavaikutuksia tai lääkkeen tehon yksilöllisiä eroja.

Injektion anto tulee olla harkittua, sillä invasiivisena eli kudoksiin kajoavana toimenpiteenä siihen liittyy aina infektion ja kudosvaurion riski. Injektio on myös yleensä peroraalista lääkehoitoa kalliimpaa. Joidenkin peroraalisesti otettavien lääkkeiden vaikutus voi alkaa lähes yhtä nopeasti kuin injektioiden, joten injektion käytön perusteena on usein jokin muu kuin lääkkeen vaikutuksen alkamisnopeus.

Lääkkeen anto injektiona voi olla kivuliasta. Injektion aiheuttamaa kipua voidaan kuitenkin lievittää oikealla injektiotekniikalla. Pistopaikka voidaan puuduttaa käyttämällä puudutelaastaria tai -voidetta. Puudutelaastari asetetaan puhtaalle ja kuivalle pistoalueelle vähintään tunti ennen injektiota, jotta puudute ehtii vaikuttaa. Puudutetta on hyvä käyttää lapsille ja sitä toivoville aikuisille.

Lääke voidaan antaa ruiskeena eli injektiona ektravaskulaarisesti

- ihon sisään eli intradermaalisesti (i.d.) eli intrakutaanisesti (i.c.)
- ihon alle eli subkutaanisesti (s.c.)
- lihakseen eli intramuskulaarisesti (i.m.)
- nivelen sisään eli intra-artikulaarisesti
- luuytimen sisään eli intraosseaalisesti
- spinaalitilaan eli intratekaalisesti (i.t.)
- epiduraalitilaan.

Injektioita voidaan antaa intravaskulaarisesti

- laskimoon eli intravenoosisesti (i.v.)
- valtimoon eli intra-arteriaalisesti.

Annettaessa lääkettä injektiona on otettava huomioon, että

- potilaan henkilöllisyys on varmistettu
- lääke sopii annettavaksi kyseistä antotapaa käyttämällä
- lääke on oikea
- lääkettä on oikea määrä
- neulan pituus on riittävä
- pistopaikka on anatomisesti oikea
- hallitset lääkkeenantamisen tekniikat
- injektioneula on oikeassa pistokulmassa
- injektiovälineet ovat steriilit ja käytät aseptista työtapaa.

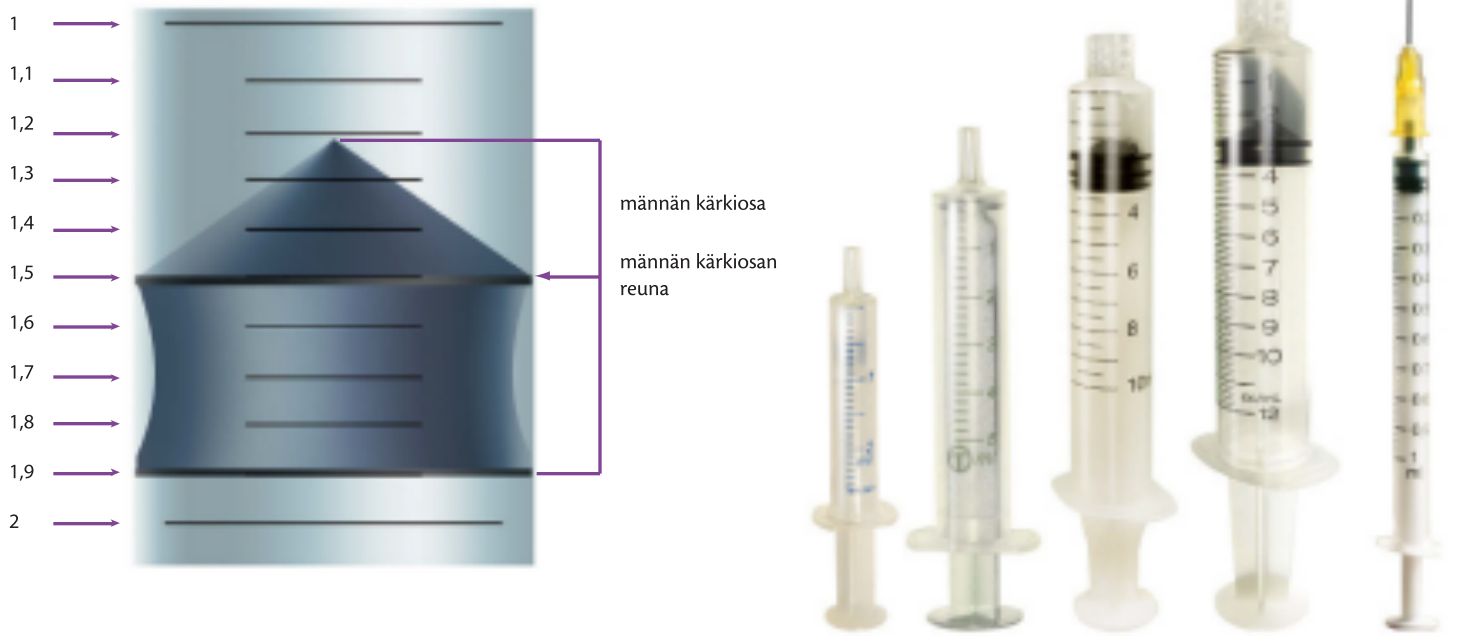
Injektioissa käytettävä välineistö

Laskimoon annettava lääke- ja nestehoito, epiduraalisen lääkehoidon toteuttaminen ja luuytimen sisään annettava lääkehoito edellyttävät työyksikössä myönnettyä lääkehoitolupaa, joka taas edellyttää sairaanhoitajan osaamisen varmistamista. Luvan myöntää työyksikön lääkehoidosta vastaava lääkäri. Lääkkeen antoa laskimoon käsitellään seuraavassa luvussa. Spinaali- ja epiduraalitilaan annettavia lääkkeitä taas käsitellään kirjan II osassa.

Yleisimpiä injektioita ovat ihon alle (s.c.), lihakseen (i.m.) ja laskimoon (i.v.) annettavat injektiot. Ihon sisään (i.d. eli i.c.) lääkkeitä annetaan yleensä vain tutkimustarkoituksessa, kuten allergiatesteissä. Intraosseaalista antotapaa eli lääkkeen antoa suoraan luuytimen taas käytetään hätätilanteissa, kun lääkettä ei saada annetuksi laskimoon, ja siihen tarvitaan erityisvälineitä ja -koulutusta. Nivelen sisään annettavan lääkkeen antaa aina lääkäri.

Injektion antamiseen tarvitaan lääkeaineen lisäksi käyttötarkoitukseen sopiva steriili ruisku, neula lääkkeen ottamista ja toinen potilaalle antamista varten sekä tarvittaessa liuotin lääkkeen liuottamista varten. Välineiden tulee olla steriilejä ja pakkauksen steriiliys täytyy varmistaa, jotta vältytään potilaan infektioriskiltä. Lisäksi välineistöä on käsiteltävä asianmukaisesti, jotta injektiovälineet pysyvät steriileinä. Injektioiden antamiseen tarvitaan lisäksi alkoholipitoinen desinfiointiaine ihon desinfiointiin, puhdistuslappuja, laastaria ja pistojätteille tarkoitettu särmäisjäteastia.

Ruiskua valittaessa pitää tietää, kuinka paljon lääkeainetta otetaan, millaisia yksiköitä käytetään ja vaikuttavatko lääkeaineen ominaisuudet ruiskun materiaalin valintaan. Lisäksi on osattava tulkita ruiskun mitta-asteikkoa. Neulan koon valintaan vaikuttavat muun muassa pistopaikka ja lääkeaineen sitkosuus. Neulaa valittaessa otetaan huomioon myös neulan pituus ja halkaisija.



Erilaisia ruiskuja.

Ruiskut:

- Ruiskun on oltava sopivan kokoinen, jotta lääkkeen pystyy annostelemaan tarkasti.
- Mitta-asteikon tulee olla sama kuin lääkkeen yksikön, esimerkiksi millilitra (ml), kansainvälinen yksikkö (KY tai IU) tai kuutiosenttimetri (cc).
- Ruiskussa oleva nesteen määrä luetaan männän kärkiosan reunan kohdalta.
- Joissakin ruiskuissa on luer lock -ominaisuus, jolloin ruiskun saa kiinni neulaan kiertämällä neulan kantaan. Näin neula pysyy tukevasti kiinni.
- Turvaruiskun käyttö vähentää neulanpistovahinkoja. Turvaruiskussa injektioneula vedetään tai se vetäytyy itsestään ruiskun sisään käytön jälkeen.

Turvaruiskuja.

Lääkkeen antoon ihon alle ja lihakseen sopii useimmiten 2 ml:n ruisku. Lihasinjektioon saatetaan lääkeainemäärän mukaan joutua käyttämään suurempaa ruiskua. Ihon sisään annettaviin injektioihin sopii esimerkiksi 1 ml:n ruisku, jossa on selvä mitta-asteikko ja tiivis mäntä

Neulat

– **Lääkkeenottoneulalla** eli **vetoneulalla** vedetään lääkeaine ruiskuun ampullista tai lagenulasta.
  - Lääkeaine vedetään ampullista suodatinneulalla.
  - Lääkeaine vedetään lagenulasta tylppähiontaisella neulalla.
– **Suodatinneulan** suodattimen ansiosta pienet lasinsirpaleet ja kumitulpan palaset eivät pääse kulkeutumaan ruiskuun. Suodatinneuloja käytetään erityisesti silloin, kun lääkeainetta vedetään ruiskuun lasiampullista.
– **Injektioneulalla** lääkeaine ruiskutetaan potilaaseen. Injektioneula on aina eri kuin vetoneula. Injektioneulan koko valitaan käyttötarkoituksen mukaan. Injektioneulan valintaan vaikuttavat muun muassa lääkeaineen sitkosuus eli viskositeetti, injektiokohta sekä potilaan lihasmassan ja rasvakudoksen määrä.
– **Turvaneula** on injektioneula, joka on varustettu neulan päälle käännettävällä turvasuojuksella. Suojus asetetaan neulan päälle painamalla turvasuojusta kovaa pintaa vasten, jolloin neula lukittuu suojuksen sisään. Turvaneulan ansiosta voidaan estää neulanpistovahinko.

Turvaneula.

Neulan koko ilmoitetaan yksikkönä **G (gauge).** Mitä suurempi G on, sitä pienempi on neulan halkaisija. Neulan kannat ovat neulan koon mukaan erivärisiä.

Koko	Väri
16G	valkoinen/laventeli
18 G	pinkki
19 G	vaaleanpunainen/ kerma
20 G	keltainen
21 G	vihreä
22 G	musta
23 G	sininen
24 G	lila
25G	oranssi
26 G	ruskea
27 G	harmaa
30 G	keltainen

– Isot 18 G:n ja 19 G:n neulat sopivat parhaiten verinäytteen ottoon.

– Keskikokoiset 25–40 mm:n pituiset 20–25 G:n neulat sopivat lihas- ja laskimopistoksiin.

– Pienet 16–30 mm:n pituiset 23–25 G:n neulat sopivat parhaiten subkutaanisesti annettaviin pistoksiin.

– Pienet 10–13 mm:n pituiset 26–27 G:n neulat sopivat intradermaalipistoksiin.

– Pienet 13 mm:n pituiset 30 G:n neulat sopivat intradermaalipistoksiin lapsille.

– Jos annettava lääke on olomuodoltaan viskoosista, käytetään normaalia paksumpaa neulaa.

Esimerkkejä erikokoisista neuloista (värit ja kokoluokat voivat hieman vaihdella valmistajasta riippuen).

1. Mitä asioita sinun tulee ottaa huomioon ruiskua ja neulaa valittaessa?
2. Olet antamassa lääkeainetta potilaalle. Minkä kokoisen ruiskun ja neulan valitset, kun annat

a) 0,1 ml ihon sisään

b) 1,8 ml ihon alle

c) 3 ml lihakseen?

Lääkeaine ampullissa, lagenulassa tai injektiokuiva-aineena

Ruiskutettavat lääkeaineet on pakattu steriileihin astioihin. Lääkeaine voi olla ampullissa, lagenulassa tai injektiokuiva-aineena, jolloin se pitää ennen antamista liuottaa.

Lääkeaineampulli.

Lagenula.

Ampulli on pieni umpeen sulatettu lasinen tai muovinen lääkepullo. Siinä oleva lääkeaine on tarkoitettu kerta-antoon, joten jäljelle jäävä lääkeaine on hävitettävä asianmukaisesti. Lasiampulli katkaistaan sen kaulassa olevan juovan kohdalta. Apuna kannattaa käyttää desinfiointiaineella kostutettua taitosta, jolla ampullin kaula desinfioidaan. Kaulaosan katkaisussa käytetään kuivaa taitosta, joka samalla toimii sormien suojana.

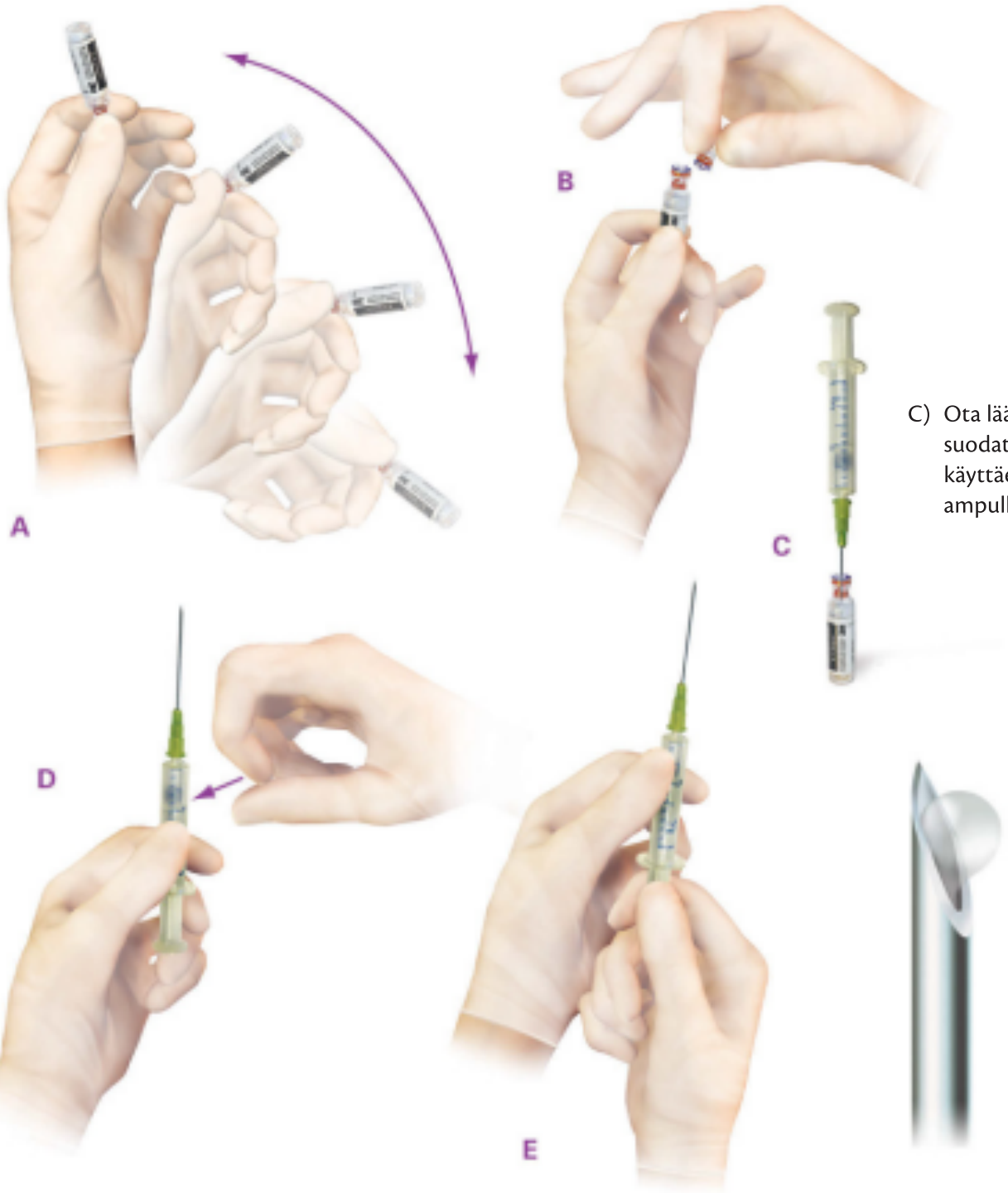
Injektiolääke voidaan ottaa myös ruiskepullosta eli **lagenulasta**, joka voi sisältää useita lääkeannoksia. Ruiskepullossa on kumitulppa, joka desinfioidaan aina ennen lääkkeen ottoa. Lagenulassa olevan lääkkeen säilyvyys ja säilytyslämpötila tulee tarkistaa lääkkeen valmisteyhteenvedosta.

Ruiskutettava lääkeaine voi olla **injektiokuiva-aineena**, joka tulee liuottaa valmistajan ohjeiden mukaan sopivalla liuottimella ennen käyttöönottoa. Kuiva-ainelagenulan suojakorkki poistetaan ja kuminen lävistyskorkki desifioidaan ja desinfiointiaineen annetaan kuivahtaa ennen kumitulpan lävistystä. Kuiva-aineiden liuottamisessa täytyy noudattaa annettuja ohjeita ja työsuojelumääräyksiä.

Desinfioi kätesi ja käytä tehdaspuhtaita käsineitä. Varmista, että lääkeaine on oikea.

A) Heilauta ampullia kevyesti tai napauta sitä siten, että kaikki lääkeaine kulkeutuu ampullin alaosaan.

B) Desinfioi ampullin kaulaosa. Katkaise ampullin kaula. Käytä sormiesi suojana steriiliä kuivaa taitosta.



C) Ota lääke suodatinneulaa käyttäen ampullista.

D) Napsauta mahdollinen ilma ruiskun yläosaan.

E) Napsauta mahdollinen ilma ruiskun yläosaan. Työnnä ruiskun mäntää varovasti, jotta ilma tulee pois ruiskusta. Vaihda ruiskuun injektioneula. Täytä neulan kammio työntämällä mäntää. Varo liuoksen joutumista neulan ulkopinnalle.

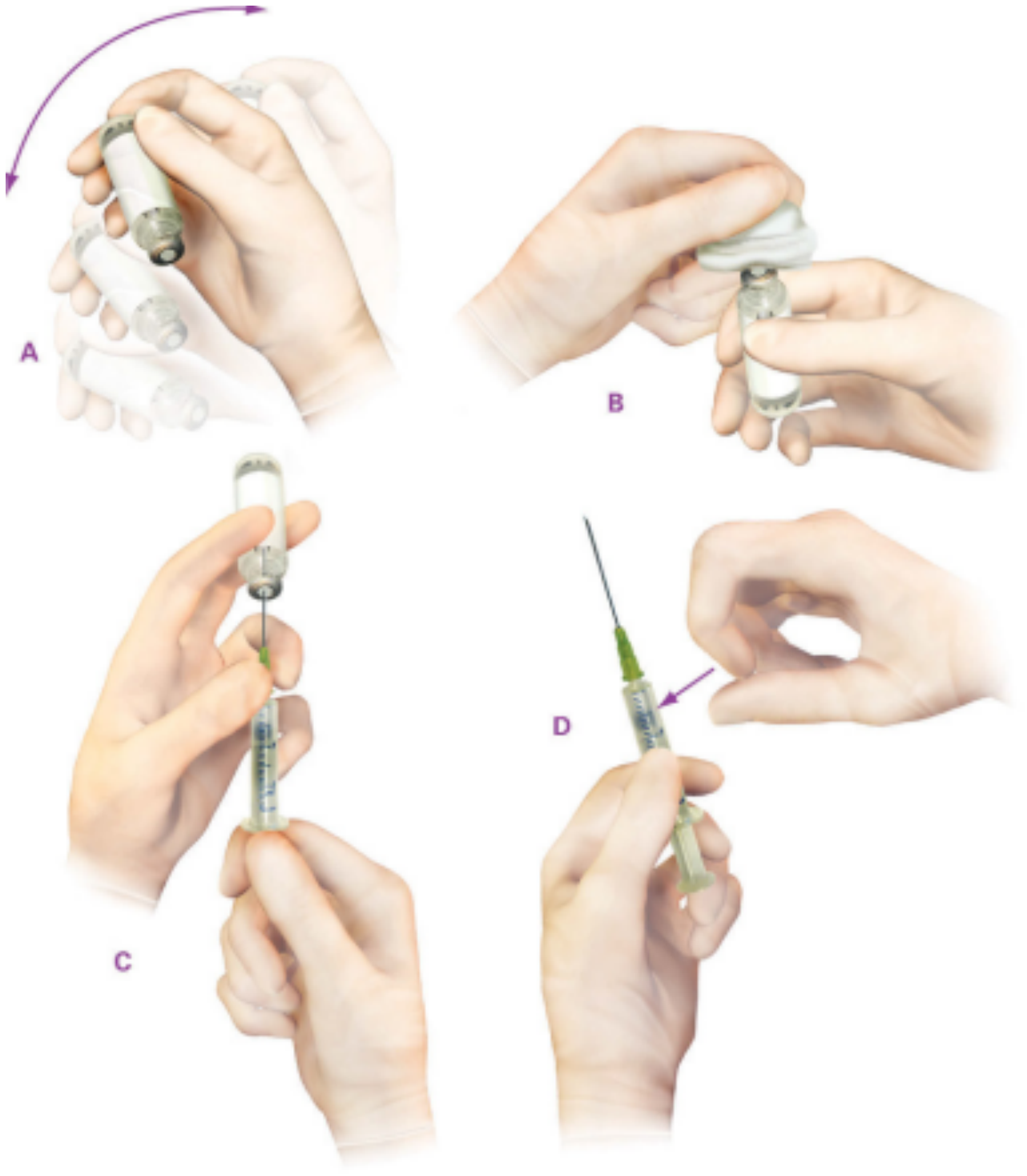
Vaihda lääkkeenantoneula ennen kuin annat lääkkeen potilaalle!

Lääkkeen ottaminen ampullista.

Desinfioi kätesi ja käytä tehdaspuhtaita käsineitä. Varmista, että lääkeaine on oikea.

A) Sekoita lagenulassa olevaa lääkeainetta kevyesti pyöräyttämällä. Jos kyseessä on herkästi vaahtoava lääkeaine, älä ravista lagenulaa.

B) Pyyhi kumikorkki desinfiointiaineeseen kostutetulla taitoksella.



C) Vedä lääke lääkkeenottoneulalla ruiskuun.

D) Napsauta mahdollinen ilma ruiskun yläosaan. Työnnä ruiskun mäntää varovasti, jotta ilma tulee pois ruiskusta. Vaihda ruiskuun injektioneula. Täytä neulan kammio työntämällä mäntää. Varo liuoksen joutumista neulan ulkopinnalle.

Vaihda lääkkeenantoneula ennen kuin annat lääkkeen potilaalle!

Lääkkeen ottaminen lagenulasta.

Injektiokuiva-aineiden liuottaminen:

- Desinfioi kätesi ja käytä tehdaspuhtaita käsineitä.
- Tarkista, että lääke ja liuotin ovat oikeat.
- Pakkauksessa on yleensä mukana liuotin: steriili vesi tai keittosuola.
- Liuottamiseen tulee aina käyttää steriilejä valmisteita.
- Tarkista, sisältääkö liuotin tai lääke säilytysainetta, koska se vaikuttaa antoreitin valintaan ja säilyvyyteen.
- Varmista, onko potilas allerginen kyseiselle säilytysaineelle tai lääkeaineelle.
- Desinfioi lääkeainepullon läpäisykohta huolellisesti.
- Lisää liuotin lääkevalmisteeseen.
- Noudata valmistajan antamia ohjeita, jotka löydät pakkausselosteesta tai valmisteyhteenvedosta

Huolellinen valmistautuminen lisää lääkehoidon turvallisuutta. Ennen kuin annat potilaalle lääkkeen, varmista vielä uudestaan, että lääke on oikea. Kirjaa annettu lääkeaine potilaan hoitokertomukseen.

Lääkkeen tarkistaminen

Oikea lääke

- Tarkista, että kyseessä on oikea lääke. Pelkkä pakkauksen väri ja muu ulkoinen ominaisuus ei riitä tunnistamiseen.
- Varmista, että lääkepakkaus ja sen sisältö vastaavat toisiaan ja lääke on lääkärin antaman määräyksen mukainen.

Oikea lääkkeen pitoisuus

- Tarkista, että lääkeaineen pitoisuus on oikea.
- Huomaa, että samaa lääkettä voi olla useita eri vahvuuksia.

Oikea antotapa

- Tarkista, että suunniteltu antotapa (esimerkiksi s.c., i.m., i.v.) on merkitty pakkaukseen eli että lääke voidaan antaa suunniteltua reittiä.

Lääkkeen ulkonäkö

- Tarkista sisältö silmämääräisesti. Lääkkeeseen voi tulla saostumia säilytysolojen, kuten lämpötilan, muuttuessa tai kemiallisen reaktion seurauksena. Värimuutoksia taas voi syntyä kemiallisen reaktion seurauksena. Hiukkasia (lasisirpale, muovin tai kumin kappaleet, kuidut) voi syntyä tuotannon, pakkauksen, kuljetuksen tai käyttökuntoon saattamisen aikana. Mikrobikontaminaatio ei välttämättä näy, mutta se voi näkyä samentumana tai erivärisinä kasvustoina.

Lääkkeen käyttökelpoisuus

- Tarkista lääkepakkauksen säilyvyys, eheys, korkkien pitävyys ja infuusiopussissa suojapussin eheys.

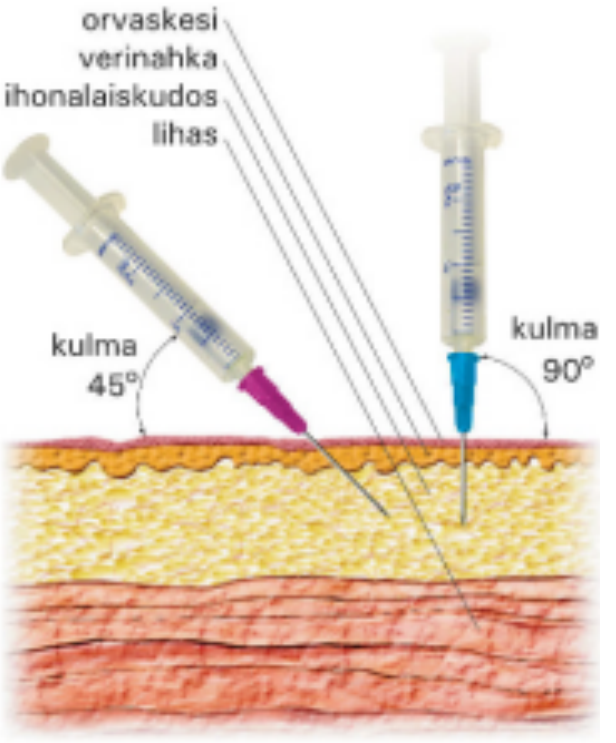
Injektio ihon alle

Ihon alle eli subkutaanisesti (s.c.) annetaan pieniä lääkemääriä, enintään 1–2 millilitraa. Ihonalaiskudos on lihasta herkempi ärsyttäville lääkeaineille. Kipu ja kirvely injektiokohdassa ovat yleisiä subkutaanisesti annettavan lääkeaineen haittoja.

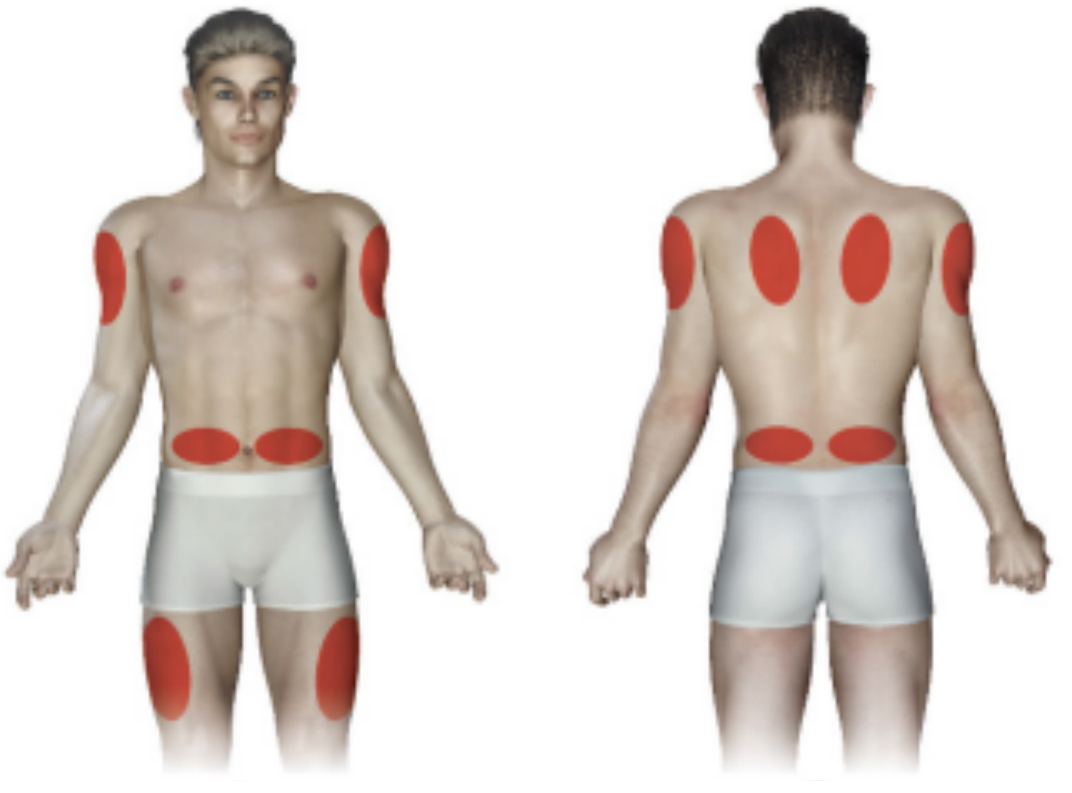
Ihon alle annetaan hitaasti imeytyviä lääkkeitä, kuten insuliineja ja pienimolekulaarisia hepariineja (ns. mini-hepariineja). Lääkeaineen imeytymistä on saatu hidastetuksi suurentamalla lääkeaineen kidekokoa. Subkutaanisesti ei voida antaa suuria lääkeainemääriä, ärsyttäviä aineita eikä *adrenaliinia* kärkijäseniin.

Potilasohjauksen jälkeen subkutaaninen injektio sopii usein myös potilaan itse pistettäväksi.

Ihon alle annetun lääkeaineen imeytyminen on yhtä nopeaa kuin lihakseen annetun eli 10–30 minuuttia, mutta se on huonommin ennakoitavissa. Lääkeaineen imeytymiseen vaikuttavat itse lääkeaine sekä potilaan lämpötila, verenkierto ja turvotus. Koska esimerkiksi sokissa verenkierto on heikentynyt, potilaalle ei sen aikana anneta lääkkeitä ihonalaiskudokseen.



Injektion antaminen ihon alle (s.c.)



Ihonalaisinjektion (s.c.) pistopaikat.

Tavallisimmat pistopaikat ihonalaisinjektioissa ovat olkavarsi, reisi tai vatsan-alue. Vatsan aluetta voidaan käyttää vartalon molemmin puolin, mutta navan aluetta tulee välttää. Lapaluiden ihonalaiskudosta voidaan käyttää tarvittaessa, mutta sen käyttö on harvinaisempaa.

Injektio ihon alle (s.c.):

- Varaa tarvittavat välineet.
- Desifioi kätesi huolellisesti ja pue tehdaspuhtaat suojakäsineet.
- Vedä tarvittava määrä lääkettä ruiskuun. Varmista, että injektioneula on oikea, tai käytä valmista annosruiskua tai -kynää.
- Kerro potilaalle, mitä lääkettä annat hänelle, miksi lääkettä annetaan ja miksi se annetaan injektiona ihon alle.
- Ohjaa potilasta ja kerro koko ajan, mitä tapahtuu.
- Ohjaa tarvittaessa potilasta itsensä pistämisessä.
- Valitse sopiva pistopaikka, yleensä olkavarsi, reisi tai vatsa.
- Sairaalaoloissa desifioi pistopaikan iho. Kotioloissa desinfiointi ei sen sijaan ole välttämätöntä vaan hyvä hygienia ja aseptinen toiminta riittävät. Immuniteettiä heikentävien lääkeaineiden, esimerkiksi *metotreksaatin*, antamisessa desinfiointi on kuitenkin aina suositeltavaa.
- Poimuta potilaan ihoa niin, että saat etusormesi ja peukalosi väliin ihoa ja rasvakudosta.
- Pistä neula tähän poimuun 45 tai 90 asteen kulmassa. Lyhyillä neuloilla voi pistää kohtisuoraan (90 asteen kulmassa), jos potilaalla on riittävästi rasvakudosta pistoalueella.
- Ruiskuta lääkeaine ihon alle ja odota muutamia sekunteja.
- Päästä ihopoimu löysäksi.
- Vedä neula pois kudoksesta pitämällä ruiskun mäntää tai insuliinikynän painonappia alhaalla.
- Hävitä jätteet ohjeiden mukaisesti ja desinfioi kätesi.
- Kirjaa lääkkeenanto ja siihen liittyvät asiat potilaan hoitokertomukseen.

Insuliini-injektio

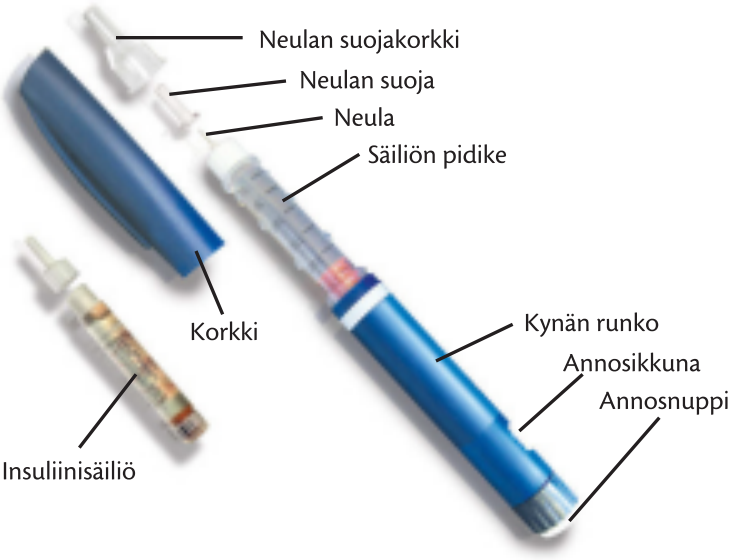
Insuliini on hiilihydraattiaineenvaihduntaa säätelevä peptidihormoni, jota terve elimistö tuottaa itse. Diabeteksessa insuliinin tuotanto on heikentynyt tai loppunut kokonaan. Diabeetikoille insuliini annetaan ihon alle (s.c.) insuliiniruiskulla, -kynällä, -annostelijalla tai -pumpulla. Potilaan hoitoon olennaisena kuuluu verensokeriarvojen seuranta.

Insuliiniruiskut ovat kiinteäneulaisia ja kertakäyttöisiä ruiskuja, joissa on yksikköasteikko (esim. KY tai IU). Insuliiniruiskun koko on 30, 50 ja 100 yksikköä. Ruiskussa kiinni oleva neula on erittäin ohut ja erityishiottu. Neulan kärjen ja silikonipinnan ansiosta pistäminen ei juuri satu. Insuliiniruiskuun voidaan tarvittaessa sekoittaa pika-, lyhyt- ja pitkävaikutteista *insuliinia*, mikä vähentää injektiokertojen määrää.

Pitkävaikutteiset ja sekoiteinsuliinit ovat kiteisessä muodossa lagenulassa tai kynässä. Valmiste täytyy sekoittaa huolellisesti kääntelemällä lagenulaa ylösalaisin useita kertoja (vähintään 10). Sitä ei saa ravistella, sillä muuten insuliinikiteet voivat rikkoutua ja insuliinin teho heiketä. Sekoittaminen varmistaa seoksen riittävän tasaisuuden ja siten tarkan annostelun.

Insuliinia vedetään suunniteltu annos hitaasti ruiskuun. Jos ruiskuun syntyy ilmakuplia, ne naputellaan varovasti pois ruiskusta pitämällä ruiskun kärkeä ylöspäin. Sen jälkeen insuliinin määrä tarkistetaan ruiskusta.

Insuliinikynissä insuliini on valmiina kynän sisällä olevassa säiliössä. Kyniä on erikokoisia, -muotoisia ja erilaisilla käyttötekniikoilla toimivia. Diabeetikon on helppo kuljettaa insuliinikynää mukanaan, ja pistäminen siitä käy huomaamattomasti. Esitäytetyissä insuliinikynissä insuliinisäiliö on kiinteä, joten sitä ei voi vaihtaa. Esitäytetyt insuliinikynät ovat kertakäyttöisiä. Insuliinikynän neulat ovat kertakäyttöisiä, ohuita ja lyhyitä. Neulan lyhyyden avulla pyritään varmistamaan, ettei insuliini mene lihakseen.

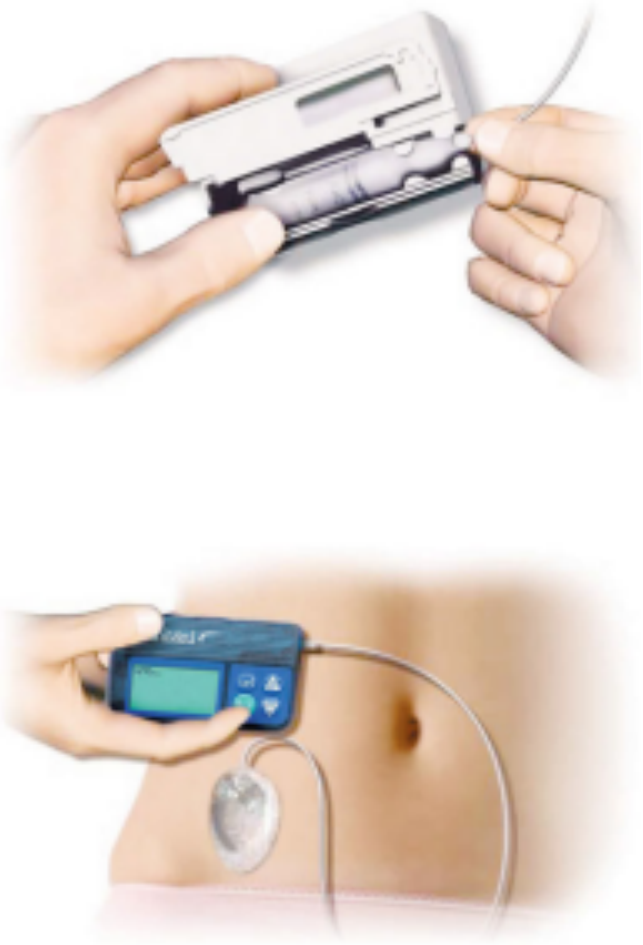


Insuliinikynä.

Ennen injektiota insuliinikynää käännellään rauhallisesti ylösalaisin (20 kertaa), minkä jälkeen sitä pyöritellään vielä kämmenten välissä. Lisäksi varmistetaan, että neulan kärjessä näkyy insuliinia. Jos insuliinia ei näy, kynästä annostellaan kaksi yksikköä insuliinia hukkaan ja varmistetaan kynän toimivuus. Tämän jälkeen valitaan pistettävän insuliinin määrä.

Insuliiniannostelija on muistitoiminnolla varustettu pistosväline, joka toimii paristolla. Siitä hyötyvät erityisesti diabeetikot, joiden on vaikea muistaa insuliinin ottamisajat. Annostelijan muistiin jää tieto viimeisimmäksi otetusta insuliiniannoksesta ja siitä kulunut aika. Insuliiniannostelijassa on oma säiliönsä, ja siihen käyvät samat neulat kuin insuliinikyniin.

Insuliinipumppu on kehon ulkopuolella kannettava laite, joka annostelee insuliinia ihoon kiinnitetyn katetrin kautta ihonalaiseen kudokseen (s.c.). Insuliinipumppu ohjelmoidaan yksilöllisesti antamaan potilaalle sykäyksittäin perusinsuliinia ja nappia painamalla ateriainsuliinia.



Insuliinipumppu.

Sopivat injektioalueet *insuliinin* pistämiseen ovat vatsa, pakara ja reidet. Injektioalueita tulee käyttää mahdollisimman laajasti, jottei pistettäville alueille syntyisi turvotusta ja kovettumia. Turvonneilta ja kovettuneilta alueilta insuliinin imeytymisnopeus ja imeytyvä määrä ovat epätasaista. Diabeetikolle on erityisen tärkeää ohjata oikea injektiotekniikka, koska tärkeimmät insuliinin imeytymiseen vaikuttavat tekijät ovat pistoalueen ihon kunto ja oikea injektiotekniikka.

Ihon alle (s.c.) pistettävää insuliinia ei suositella annettavaksi olkavarteen, koska olkavarren ihonalaiskudos on ohut ja injektio menee helposti lihakseen. Liikuntaa harrastavilla, hoikilla ihmisillä on yleensä vähän rasvakudosta reisissä, joten reisiin pistämisessä on riski osua lihakseen. Insuliini pistetään yleensä 90 asteen kulmassa. Jos potilaalla on vain vähän rasvakudosta, insuliini voidaan pistää 45 asteen kulmassa.

Insuliinin imeytyminen vaihtelee pistosalueittain. Insuliini imeytyy nopeimmin vatsan alueelta ja hitaimmin reisistä ja pakaroista. Insuliinin imeytymistä nopeuttavat liikunta ja pistopaikan lämpötilan kohoaminen esimerkiksi saunomisen ja auringonoton yhteydessä.

ESIMERKKI

40-vuotiaalla Elinalla on insuliinihoitoinen diabetes, ja hänellä on käytössään insuliinipumppu. Sairaalassa hänelle opetettiin pumpun ohjelmointi ja tarvittavien muutosten tekeminen siihen.

Insuliinipumppu on vaatinut Elinalta henkistä sopeutumista, koska se on kiinnitettynä kehoon. Hänen täytyy suunnitella etukäteen muun muassa tilanteet, joissa hän haluaa olla ilman insuliinipumppua, kuten saunominen, kylpylässä käynnit ja sukupuolielämä. Myös työ, harrastukset ja pukeutuminen asettavat kanyylin laittamiseen liittyviä vaatimuksia.

Elina on kokenut, että insuliinipumppu tuo joustavuutta lääkkeen ottamiseen mutta vaatii käyttäjältä huolellista perehtymistä ja omahoitoa. Hänellä on aina mukana myös lyhytvaikutteinen insuliinikynä siltä varalta, että insuliinipumpun käytössä tulee ongelma.

Tutustu subkutaanisen lääkkeenannon erityispiirteisiin.

a) Listaa asiat, jotka sinun tulee kertoa insuliinin itsenäistä pistämistä opettelevalle potilaalle injektiotekniikasta.

b) Potilasohjauksessa on tärkeää perustella, miksi jokin asia tehdään. Perustele siis vastauksesi.

Antikoagulantti-injektio

Pienimolekyylisiä hepariineja eli niin sanottuja **minihepariineja** pistetään potilaalle ihon alle (s.c.). Minihepariinit ovat antikoagulantteja, jotka estävät veren hyytymistä vaikuttamalla elimistön hyytymistekijöihin. Minihepariini on valmiissa lasisessa kertakäyttöisessä annosruiskussa. Ruiskussa olevaa ilmakuplaa ei saa hävikin estämiseksi poistaa ennen injektion antoa. Ilmakupla on vaaraton, kun injektio annetaan ihon alle. Injektio voidaan antaa potilaan ollessa istuvassa tai puoli-istuvassa asennossa. Se annetaan potilaalle syvänä ihonalaisena ruiskeena vatsan alueelle, muttei kuitenkaan liian lähelle napaa. Neula työnnetään kohtisuorassa 90 asteen kulmassa koko pituudeltaan poimuun, jota pidetään kevyesti peukalon ja etusormen välissä. Poimua pidetään koholla, kunnes lääke on kokonaan annettu. Injektiot annetaan vuorotellen oikealle ja vasemmalle puolelle. Pistokohtaan saattaa muodostua pieni mustelma, mutta se on vaaraton. Jos mustelma suurenee ja pistoalueen iho turpoaa, asiasta on ilmoitettava hoitavalle lääkärille. Pistopaikkaa ei saa hieroa, jottei siihen muodostuisi mustelmaa.

Implantaatin yleinen asennuspaikka.

Implantaatti

Lääkeaineita voidaan antaa myös laittamalla ihon alle lääkeainetta vapauttava **implantaatti**. Toimenpiteen tekee lääkäri tai sairaanhoitaja. Implantaatit asetetaan ihon alle aseptisesti, yleensä käsivarteen tai vatsaan. Implantaatteina annettavaksi sopivat pitkäaikaiseen käyttöön tarkoitetut lääkeaineet, kuten raskauden ehkäisyyn käytettävät hormonit. Implantaatteja käytetään myös muun muassa kohdun limakalvosirottuman eli endometrioosin, kohdun lihaskasvaimen eli myooman ja eturauhassyövän hoitoon.

Implantaatin etuja on, että lääke vapautuu materiaalista halutulla tasaisella nopeudella. Näin elimistössä ja kohdekudoksessa saadaan tasainen lääkeainepitoisuus. Implantaattia käytettäessä lääkkeen yli- ja aliannoksen riski on pieni, lääkkeellä on hyvä hyötysuhde ja lääkehoito on potilaalle vaivatonta.

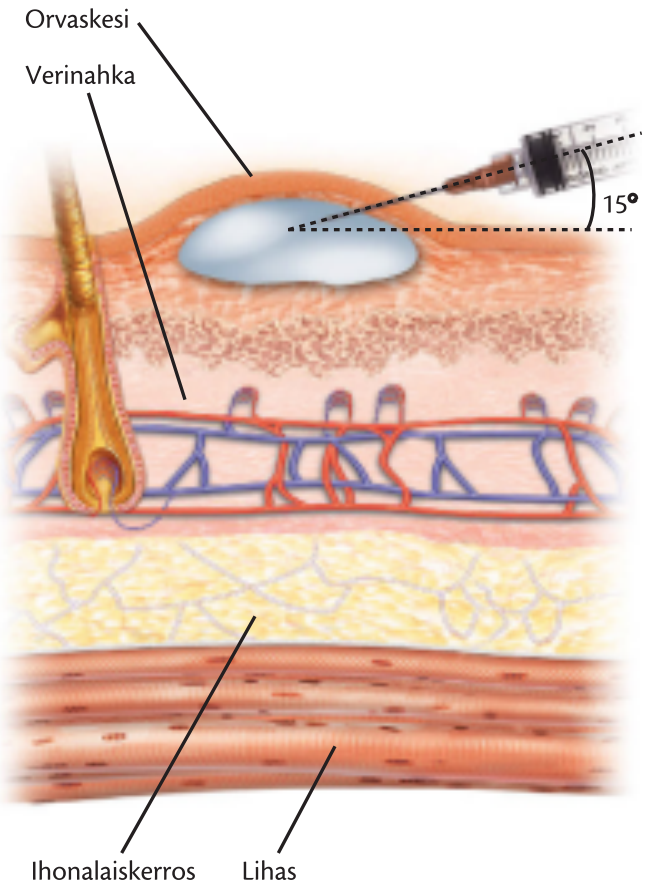
Haittoina ovat implantaatin asentamisen ja sen mahdollisen poiston vaatimat toimenpiteet, implantaatin materiaalien aiheuttama mahdollinen kudosärsytys ja elimistön hyljintäreaktio. Joskus implantaatti saattaa siirtyä, jos asennus ei ole onnistunut riittävän hyvin. Myös mekaaninen rasitus esimerkiksi kontaktilajeissa voi siirtää implantaattia.

Biohajoavista materiaaleista tehtyjen implantaattien kaikki materiaalit hajoavat elimistössä muutaman kuukauden tai korkeintaan vuoden aikana, joten niitä ei tarvitse hoidon päätyttyä poistaa. Jos materiaalit eivät ole biohajoavia, implantaatti voidaan poistaa hoidon keskeytyessä ja poistetaan aina hoidon päätyttyä. Tällaisesta materiaalista valmistetun implantaatin käyttöaika on puolesta vuodesta jopa yli viiteen vuoteen.

Injektio ihon sisään

Intradermaalisella (i.d.) eli **intrakutaanisella** (i.c.) antotavalla tarkoitetaan lääkkeen antamista ihon sisään. Sitä käytetään yleensä diagnostisissa kokeissa, kuten allergiatesteissä, Mantoux'n tuberkuliinikokeessa ja BCG- eli tuberkuloosirokotuksessa. Ihon sisään annettava lääkeainemäärä on hyvin pieni, enintään 0,5 ml. Injektio annetaan yleensä käsivarren sisäpuolelle tai johonkin lapaluun tai rintakehän alueen karvattomaan kohtaan. Neula työnnetään ihoon neulan aukko ylöspäin lähes ihon suuntaisesti eli noin 10–15 asteen kulmassa. Injektio on onnistunut, kun ihoon nousee pieni muutaman millimetrin läpimittainen vaalea paukama. Lääkeaine imeytyy ihon sisältä hitaasti ja injektio on kivuliaampi kuin subkutaani-injektio.

Lääkkeen anto ihon sisään kuuluu sairaanhoitajan tehtäviin, ja hänellä tulee olla siihen tarvittava osaaminen.



Injektio ihon sisään (i.d. eli i.c.) .

Intradermaalisessa allergiatestissä testiainetta annetaan injektiona 0,05–0,1 ml ihoon, yleensä käsivarteen. Testitulos voidaan yleensä lukea noin 30 minuutin kuluttua mutta joissakin tilanteissa vasta yhden tai kahden vuorokauden kuluttua. Näin voidaan testata esimerkiksi siitepöly- ja eläinallergioita.

Allergiatestinä käytetään yleisimmin **Prick-testiä** eli ihon pistokoetta. Yhtenä testiaineena on histamiini, joka aiheuttaa allergiatyyppisen paukaman. Testissä voidaan testata suuri määrä allergianaiheuttajia eli allergeeneja. Prick-testissä käsivarteen tai selkään laitetaan teipillä merkit eri testiaineista, minkä jälkeen kuhunkin testikohtaan laitetaan pieni määrä testiainetta. Testiaineiden kohdalle tehdään pieni ihopisto lansetilla, ja tulos on luettavissa yleensä 15 minuutin kuluttua. Testiaineen mahdollisesti aiheuttaman allergisen reaktion aiheuttaman ihopaukaman läpimitta mitataan. Jos se on 3 mm tai suurempi, allergeenin katsotaan aiheuttavan allergiaa.

Prick-testi.

Jotta allergiatestistä saadaan luotettava tulos, potilas ei saisi käyttää allergiatestin tulosten tulkintaa vaikeuttavia lääkeaineita 3–5 vuorokauteen ennen testiä:

– Peroraaliset antihistamiinia sisältävät allergialääkkeet
– Antihistamiinia sisältävät silmätipat ja nenäsumutteet
– Glukokortikoidia sisältävät nieltävät ja iholle laitettavat lääkkeet
– Peroraaliset astmalääkkeet (inhaloitavat astmalääkkeet eivät vaikuta testituloksiin)
– Antihistamiinia tai histamiinin vapautumista lisääviä lääkeaineita sisältävät lääkkeet
– Pahoinvointilääkkeet, kuten *meklotsiini*, *syklitsiini* ja *proklooriperatsiini*

Osa allergiatestien tuloksiin vaikuttavista lääkkeistä on sellaisia, että niitä ei voida tauottaa. Tällöin potilasta tulee ohjata kertomaan lääkärille kyseisten lääkkeiden käytöstä ennen allergiatestin tekoa:

– Osa mielialalääkkeistä, kuten trisykliset masennuslääkkeet *mianseriini* ja *mirtatsapiini*
– Klassiset antipsykootit, kuten *klooripromatsiini*, *klooriprotikseeni*, *levomepromatsiini*, *perfenatsiini* ja *perisiatsiini*
– Uudet antipsykootit, kuten *klotsapiini*, *ketiapiini*, *olantsapiini* ja *risperidoni*
– Lihasrelaksantit, kuten *orfenadriini*

Glukortikoidia sisältävien voiteiden käyttö käsivarsiin ja selkään lopetetaan 3 vuorokautta ennen testiä.
Muiden voiteiden, myös perusvoiteiden, käyttö lopetetaan 1 vuorokausi ennen testiä.
Valohoito ja auringonotto juuri ennen testiä voivat vaikuttaa testiin.

Tuberkuliinikoe Mantoux'n tekniikalla tehdään tilanteissa, joissa halutaan varmistaa, voidaanko potilaalle antaa BCG eli calmetterokote. Vain tuberkuliininegatiiviset rokotetaan. Mantoux'n tuberkuliinikoe on WHO:n hyväksymä standarditesti, joka tehdään tietyin periaattein ruiskuttamalla 0,1 millilitraa tuberkuliiniantigeenia ihon sisään:

- Käytetään 1 ml:n kertakäyttöruiskua ja 10 mm:n (26 G) neulaa.
- Testi tehdään yleensä vasemman kyynärvarren dorsaalipuolelle hieman keskiosan yläpuolelle, jossa iho on yleensä kiinteää.
- Testiä ei saa tehdä kohtaan, johon on aiemmin tehty tuberkuliinitesti, jotta vältytään tehostusvaikutukselta, joka voi tulla jopa vuoden kuluttua edellisestä kokeesta.
- Ihoa ei puhdisteta ennen koetta.
- Pinnallisten laskimosuonten seutua vältetään.
- Neulan kärkiosa työnnetään aivan ihon pintakerrokseen. Annos on tarkalleen 0,1 ml.
- Reaktio luetaan 72 tunnin kuluttua.
- Ihon tiivistymän läpimitta merkitään asiakirjoihin.

Injektio ihon sisään - Mantoux`n tuberkuliinikoe.

Mantoux'n tuberkuliinikokeen tulos luetaan kolmen vuorokauden kuluttua ja ilmaistaan millimetreinä kyynärvarren poikkisuunnassa. Injektiokohtaa tunnustellaan kevyesti tiivistymän eli induraation rajojen määrittämiseksi. Tulos ilmoitetaan ja kirjataan millimetrin tarkkuudella.

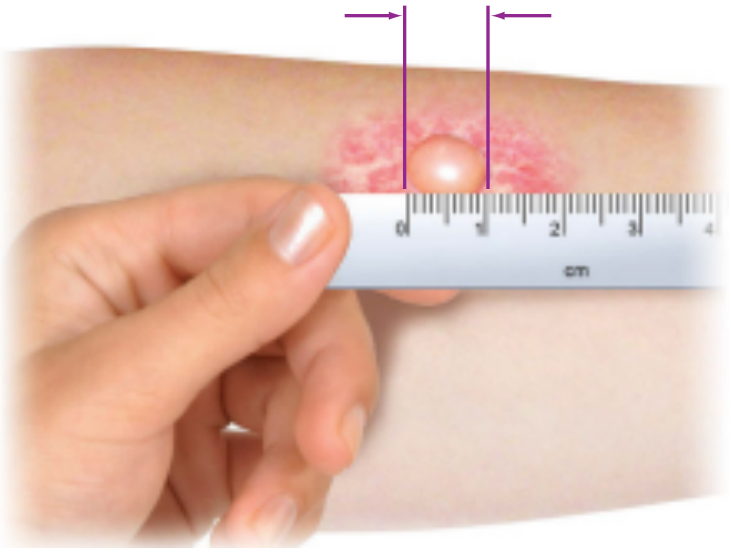
Mittaamiseen käytetään läpinäkyvää 15 cm:n mittaista viivainta, joka on milliasteikollinen. Tiivistymiä on erilaisia, ja ne on määritelty neljään reaktiotyyppiin. Mahdollinen tiivistymän läpimitta kirjataan potilaan tietoihin. Mahdollista punoitusta ei mitata, mutta se kirjataan potilaan tietoihin kuten myös mahdolliset rakkulat ja turvotus.

1. reaktiotyyppi:
- tarkkarajainen nappi, jota on helppo tunnustella ja mitata.

2. ja 3. reaktiotyypit:
- reaktiotyyppien 1 ja 4 välimuotoja. Näitä reaktiotyyppejä ei yleensä käytetä kirjaamisessa.

4. reaktiotyyppi:
- pehmeä turvotus, jonka reunojen määrittely on vaikeaa.

Suomessa pidetään positiivisena reaktiona vähintään 5 mm:n induraatiota. Kaikki edellä mainitut ovat tuberkuliinipositiivisia reaktioita, jolloin potilasta ei saa rokottaa voimakkaan paikallisreaktioriskin vuoksi. Myös mahdollinen aktiivinen tuberkuloosi on otettava huomioon. Jos havaittavissa ei ole reaktiota, se kirjataan nollalla. Tulos on tällöin negatiivinen ja potilas voidaan rokottaa kolmen kuukauden kuluessa negatiivisesta Mantoux'n kokeesta. Jos tulosta ei pystytä lukemaan esimerkiksi ihottuman takia, tulos merkitään viivalla.



Mantoux'n tuberkuliinikokeen tuloksen lukeminen.

Vertaa lääkkeen antoa ihon alle ja ihon sisään.

a) Miten nämä antotavat eroavat toisistaan?

b) Miksi lääkkeen anto ihon sisään on subkutaanista antoa harvinaisempaa?

Injektio lihakseen

Injektio lihakseen eli **intramuskulaarinen** (i.m.) antotapa vaatii sairaanhoitajalta hyvää anatomian tuntemusta, jotta lääkkeen antaminen sujuu turvallisesti ja oikein. Intramuskulaarinen antotapa on yleinen parenteraalinen lääkkeenantotapa. Lihakseen voidaan ruiskuttaa melko suuri lääkeainemäärä, aikuisille 2–5 ml lihaksen mukaan ja lapsille korkeintaan 2 ml. Koska lihas ei ole kovin herkkä kivulle, siihen voidaan antaa myös jonkin verran ärsyttäviä lääkeaineita.

Intramuskulaarisen antotavan etuja ovat laskimoon annettavaan lääkehoitoon verrattuna toteuttamisen helppous myös yhteistyökyvyttömälle potilaalle ja lääkeaineen pitkäkestoinen vaikutus. Koska lääkeaineen imeytymiseen lihaksesta kuluu 10–30 minuuttia, elimistön lääkeainepitoisuuskin suurenee hitaammin kuin jos lääke annettaisiin laskimoon, mikä voi lievittää haittavaikutuksia.

Lihakseen annettavan lääkkeen haittapuolia on se, että lääke saattaa imeytyä oletettua hitaammin. Lääke voi myös saostua tai aiheuttaa paikallista lihasvauriota ja kipua injektion jälkeen. Kun pistetään lihakseen, tulee varmistaa, ettei neula ole verisuonessa. Jos potilas on hyvin ylipainoinen, vaikeutena voi olla lääkeaineen saaminen lihakseen.

Lihakseen annettu lääke tehoaa yleensä noin 10–30 minuutissa. On tärkeää, että potilasta seurataan riittävän pitkään yllättävien haittavaikutusten, kuten anafylaktisen reaktion, varalta. Joistakin lihakseen annettavista lääkeaineista on kehitetty depotvalmisteita, jolloin niiden vaikutus voi kestää useita viikkoja. Tällaisia ovat esimerkiksi K-vitamiini ja jotkin psyykenlääkkeet.

ESIMERKKI

Lihakseen annettavaa depotmuotoista *haloperidolia* (Serenase® 50 mg/ml tai 100 mg/ml) käytetään psykoosien pitkäaikaishoidossa ja iäkkäiden ja kehitysvammaisten aggressiivisuus- ja levottomuustilojen hoidossa. Injektio annetaan syvälle pakaralihakseen yleensä kerran kuukaudessa. Lääkeaine vapautuu vähitellen injektion jälkeen, ja huippupitoisuus saavutetaan yleensä 3–9 päivän kuluttua injektion antamisesta.

Lihakseen annettavien injektioiden pistopaikkoja on useita. Pistopaikan määräävät lääkeaine, lääkeaineen määrä, potilaan rasvakudoksen paksuus, mahdollisten pistopaikkojen ihon kunto, potilaan ikä ja sukupuoli ja se, onko lääkeaine lihaskudosta ärsyttävää. Injektiota ei saa antaa tulehtuneeseen ihon kohtaan, luomien läheisyyteen eikä tatuointien ja lävistysten läheisyyteen.

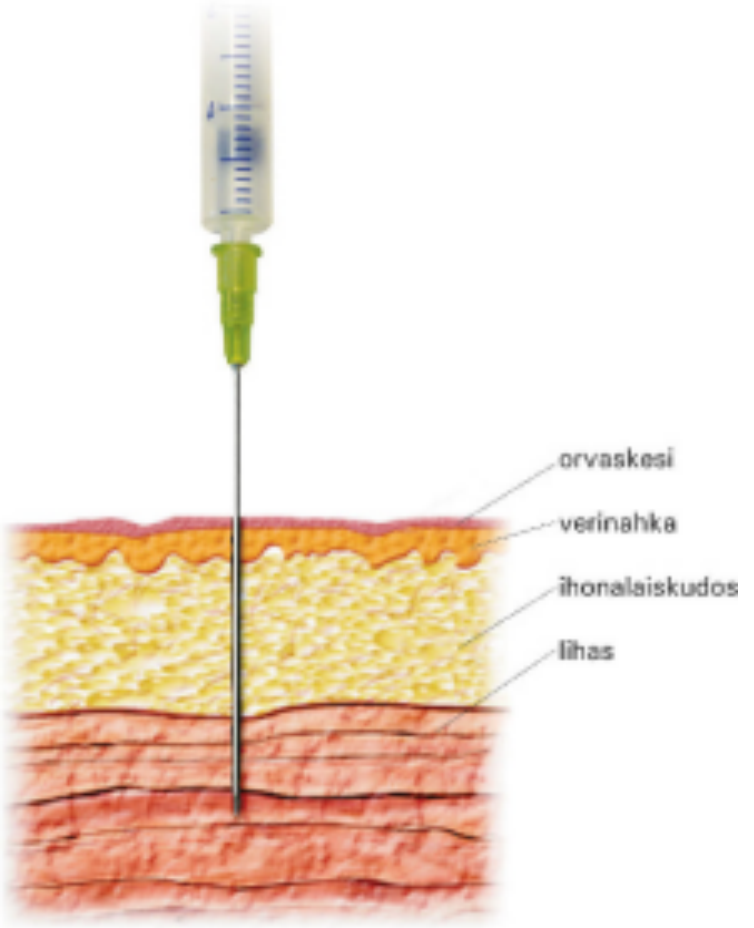
Injektioneula valitaan muun muassa potilaan koon, pistopaikan ja annettavan lääkeaineen tyypin ja määrän mukaan. Injektioneulan valinnassa on otettava huomioon, että kolmasosa neulasta jätetään ulkopuolelle, joten injektioneulan tulee olla riittävän pitkä. Pakaralihakseen pistettäessä käytetään usein liian lyhyitä neuloja. Injektioneulan valinnassa voidaan käyttää apuna potilaan painoindeksiä (BMI).

Lihakseen annettavat injektiot voivat aiheuttaa potilaalle kipua, jota voi lievittää seuraavin keinoin:

- Rohkaise potilasta rentoutumaan ja puuduta pistopaikka tarvittaessa puudutelaastarilla.
- Ohjaa potilasta.
- Käytä eri neulaa lääkkeen ottamiseen ja pistämiseen.
- Vältä pistämistä herkkiin tai kovettuneisiin kudoksiin.
- Pyydä potilasta rentouttamaan lihas, johon injektio annetaan.
- Valitse parhaiten sopiva pistopaikka.
- Varmista, että neulan pituus on sopiva lihasinjektioon.
- Käytä nopeaa pistotekniikkaa.
- Ruiskuta lääke lihakseen hitaasti.
- Älä liikuttele neulaa lihaksessa piston aikana.
- Vedä neula nopeasti pois injektion jälkeen.
- Käytä z-tekniikkaa.
- Käyttäydy varmasti ja ammattimaisesti.

Injektion anto lihakseen (i.m.):

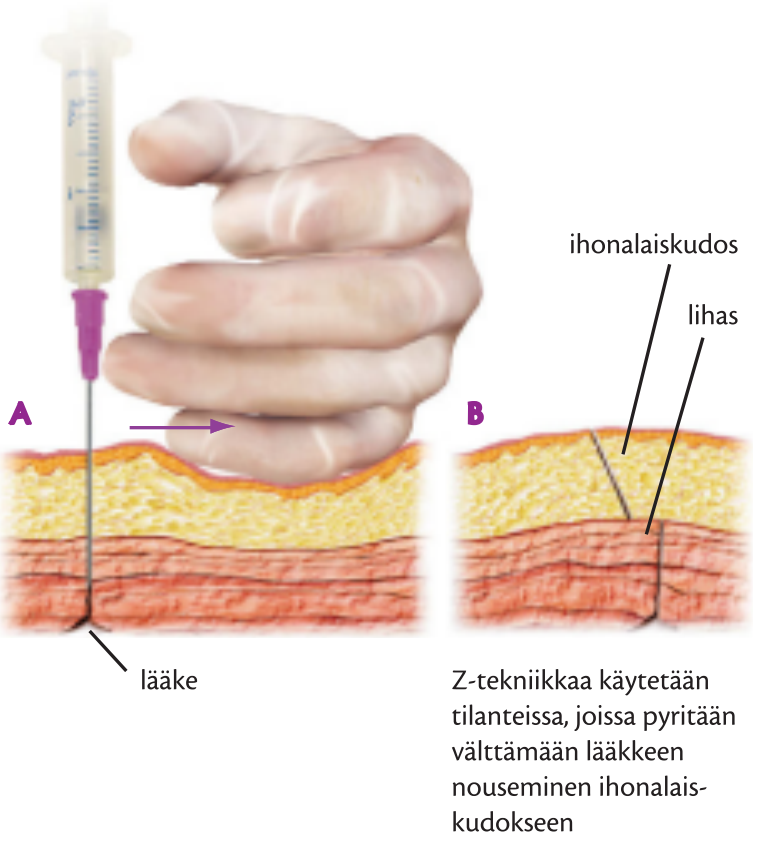
- Varaa tarvittavat välineet ja lääkeaine.
- Desifioi kädet ja pue tehdaspuhtaat suojakäsineet.
- Vedä tarvittava lääkeainemäärä ruiskuun vetoneulalla ja vaihda ruiskuun sopiva injektioneula.
- Kerro potilaalle, mitä lääkettä annat hänelle, miksi sitä annetaan ja miksi se annetaan lihaksen. Ohjaa potilasta koko ajan ja kerro, mitä tapahtuu.
- Valitse sopiva pistopaikka.
- Desifioi pistopaikka ja anna desinfiointiaineen vaikuttaa riittävästi eli kuivua. Jos desinfiointiaineen ei anneta kuivua riittävästi, potilaalle voi aiheutua turhaa kirvelyä ja kipua injektiota annettaessa tai se voi vaikuttaa lääkkeeseen.
- Levitä pistopaikan ihoa kämmensyrjällä varmistaaksesi, että lääke saadaan injektoiduksi lihakseen ja että se myös pysyy lihaksessa. Käytä tarvittaessa z-tekniikkaa.
- Jos potilaalla on vähän rasvakudosta (esim. iäkkäät ja lapset), on suositeltavaa ottaa lihaksesta kiinni.
- Pistä neula nopeasti 90 asteen kulmassa lihakseen. Kolmasosa neulasta jätetään näkyviin, jotta neulan poissaanti varmistetaan esimerkiksi, jos neula katkeaa.
- Varmista, että neula ei ole suonessa esimerkiksi vetämällä neulan mäntää taaksepäin eli aspiroimalla. Veren tuleminen ruiskuun on merkki siitä, että neula on verisuonessa. Vedä neula tässä tilanteessa pois, sillä lääkeaineen antaminen verisuoneen voi olla potilaalle vaarallista. Vaihda uusi neula ja valitse uusi pistopaikka.
- Kun olet varmistanut oikean pistopaikan, ruiskuta lääke hitaasti lihakseen, keskimäärin korkeintaan 1 ml 10 sekunnissa. Odota 5–10 sekuntia, ennen kuin vedät neulan pois.
- Laita neula välittömästi särmäisjätteisiin ja hävitä muut jätteet ohjeen mukaisesti.
- Auta potilas sopivaan asentoon.
- Poista tehdaspuhtaat käsineet ja desifioi kätesi.
- Tarkkaile potilaan vointia useita minuutteja vaikutusten ja mahdollisten haittavaikutusten, kuten allergisten reaktioiden ja anafylaksian, vuoksi.
- Kirjaa lääkkeenanto potilaan hoitokertomukseen.



Lihasinjektio.

Z-tekniikan käyttö lihasinjektioissa

Z-teknikkaa käytetään lihasinjektiossa, joissa annetaan erityisesti ihonalaiskudosta ja hermoja ärsyttäviä lääkeaineita. Z-tekniikan tavoitteena on estää lääkeaineen takaisinvirtaus. Ihoa ja ihonalaiskudosta vedetään ei-dominoivan käden (esim. oikeakätisellä vasen käsi) kämmensyrjällä injektiokohdasta poispäin, kunnes injektio on annettu. Näin vältetään kudosta ärsyttävän injektionesteen tihkuminen ihonalaiskudokseen. Vetämällä ruiskun mäntää taaksepäin varmistetaan, ettei neula ole verisuonessa. Lääke ruiskutetaan hitaasti lihakseen ja neula vedetään lihaksesta ulos. Iho päästetään vedosta nopeasti injektion annon jälkeen ja injektiokohtaa painetaan puhtaalla taitoksella, jottei injektioneste tihku ulos lihaksesta.



Z-tekniikka lihasinjektiossa.

Lihasinjektion pistopaikat:

A) vatsanpuoleinen pakara-alue (ventrogluteaalinen)
B) reisilihas
C) hartia-lihas
D) selänpuoleinen pakara-alue

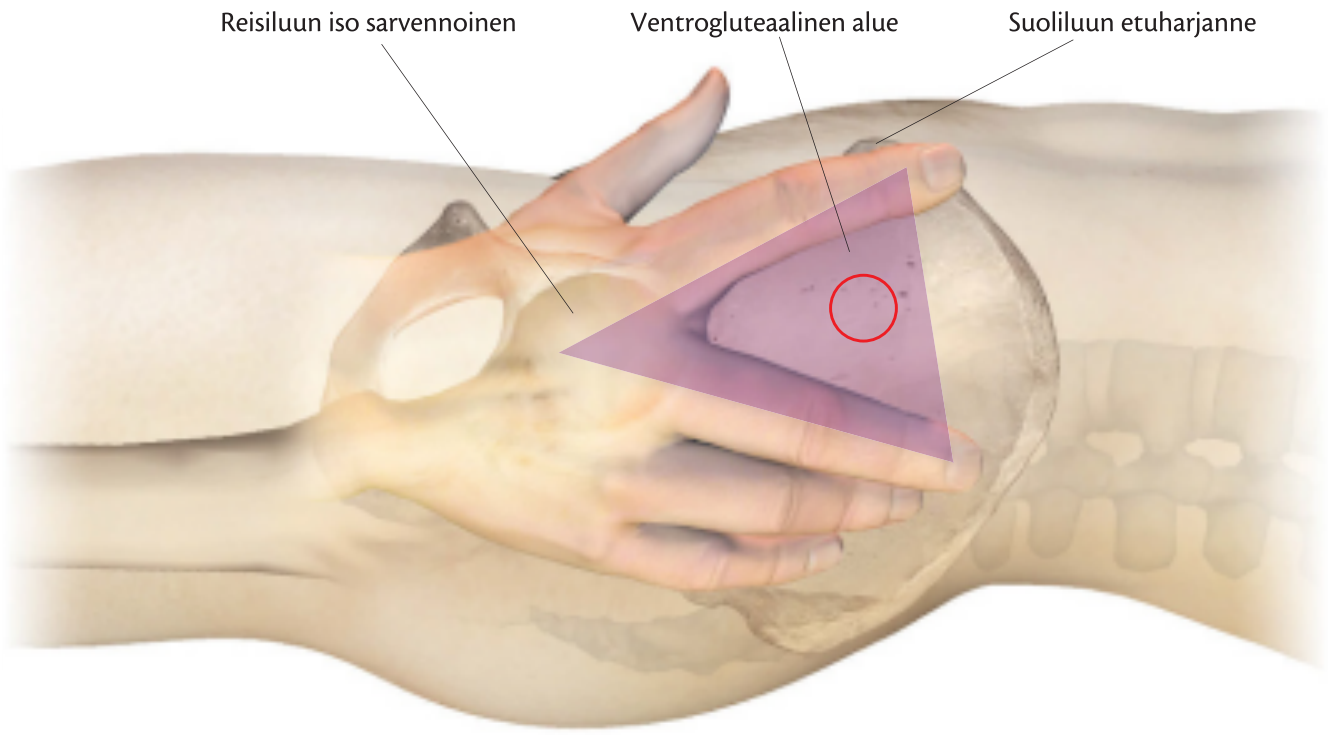
A) Vatsanpuoleinen pakara-alue

Vatsanpuoleisen pakara-alueen eli ventrogluteaalisen alueen lihas on näyttöjen mukaan turvallisin pistopaikka. Pistopaikan lähellä ei ole suuria verisuonia eikä hermoja, ja sen paikantaminen on helppoa ”maamerkkien” avulla. Injektion voi antaa potilaan ollessaan vatsallaan, kyljellään tai selällään. Joissakin tilanteissa lääkeaine annetaan potilaan seistessä jolloin täytyy varmistaa lihaksen rentous. Suositeltava lääkeainemäärä on enintään 5 millilitraa, lapsilla pienempi.

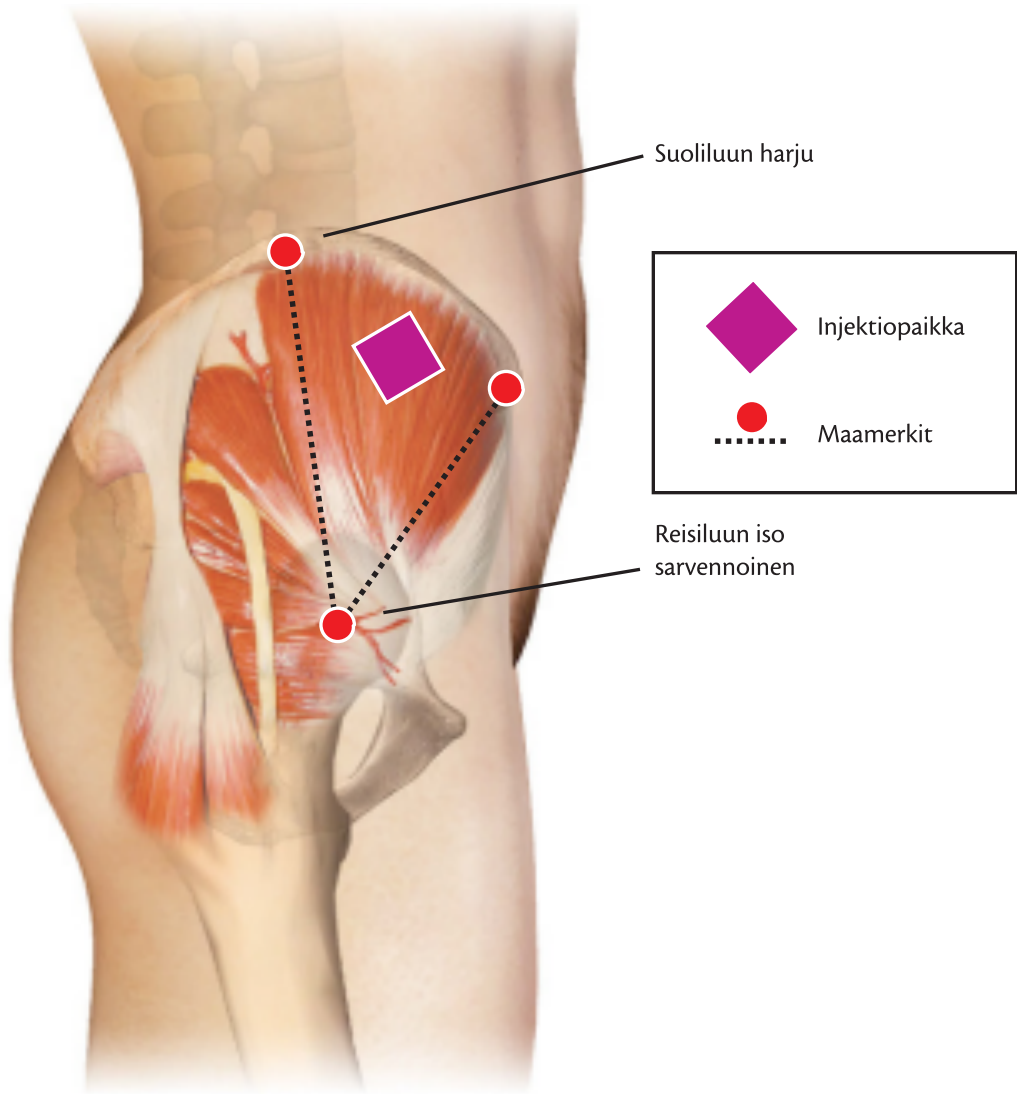
Ventrogluteaalinen alue ei sovi pistopaikaksi pienille lapsille, anorektisille tai potilaille joilla on kuihtuneet lihakset.

Vatsanpuoleisen pakara-alueen injektioalueen paikantaminen:

- Varmista kuvan mukaisesti injektion paikka vatsanpuoleisen pakara-alueen lihaksessa.
- Maamerkkeinä ovat reisiluun iso sarvennoinen ja suoliluun etuharjanne.
- Laita oma pistopuolelle vastakkainen kätesi (esim. pisto oikealle, paikantajan vasen käsi) lonkalle ja aseta etusormesi suoliluun etuharjalle ja keskisormesi suoliluun korkeimpaan kohtaan.
- Injektion antokohta näkyy V-kirjaimen muotoisena alueena sormien välissä rystysten välissä, kun peukalo osoittaa suoraan kohti etureittä.
- Jos potilas on kookas tai sinulla on pienet kädet, liu’uta kämmenesi reisiluun ison sarvennoisen kohdalle. Reisiluun iso sarvennoinen on oltava kämmenen alla.



Injektiokohdan paikantaminen, vatsanpuoleinen pakara-alueen lihas.



Injektiokohdan paikantaminen, vatsanpuoleinen pakaralihas.

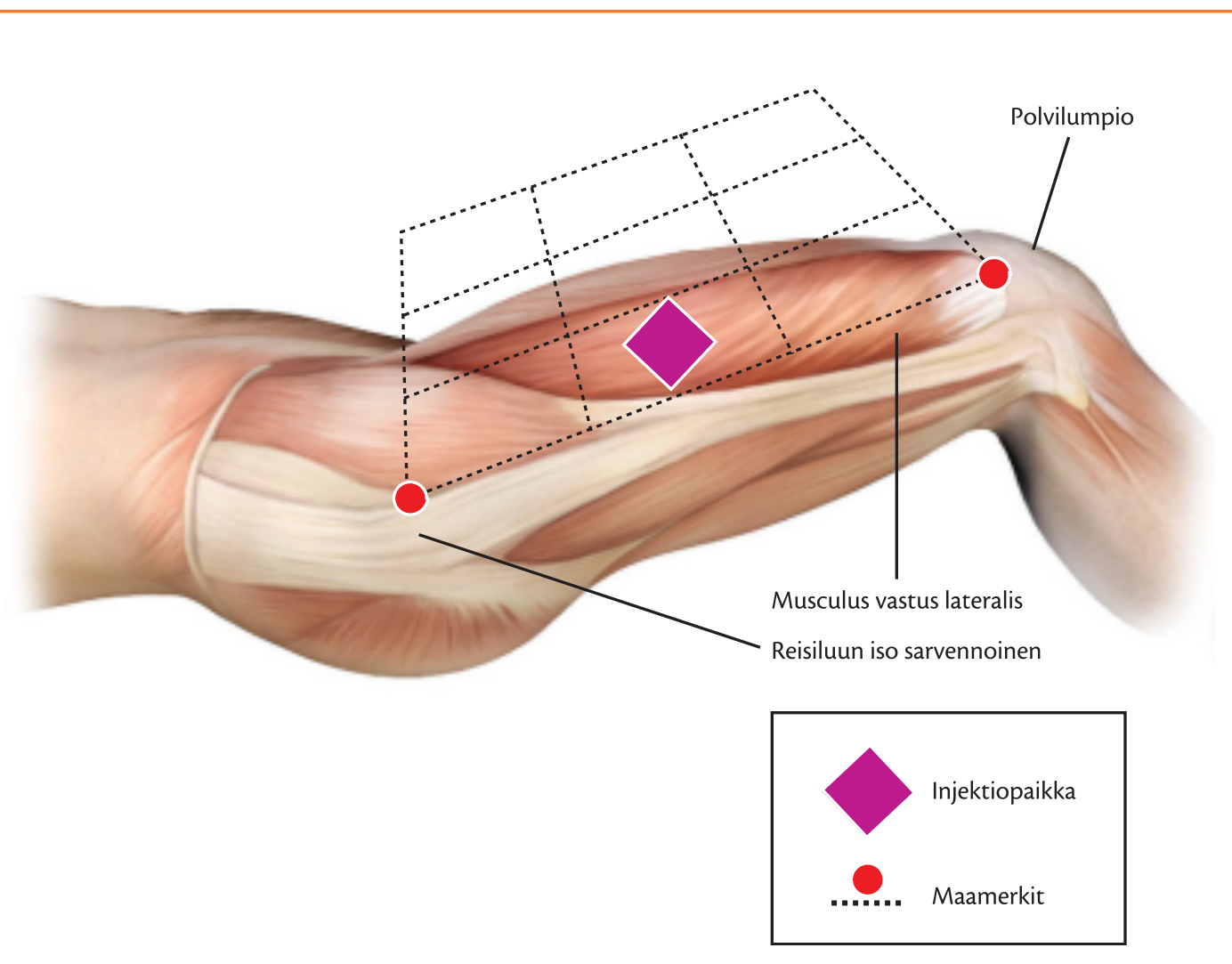
B) Reisilihas

Reisilihas (musculus vastus lateralis) on turvallinen injektion antopaikka, koska sen läheisyydessä ei sijaitse suuria verisuonia eikä hermoja. Reisilihaksessa on hyvä lihasmassa, mikä varmistaa lääkkeen imeytymisen. Suositeltava lääkeainemäärä on aikuisilla enintään 5 millilitraa ja lapsilla 1–3 millilitraa lapsen koon mukaan.

Lihasinjektio voidaan antaa myös niin, että pistopaikka on enemmän reiden päällä. Siihen voidaan injektoida sama määrä lääkettä kuin uloimpaan keskimmäiseen kolmannekseen. Tämä lihas sopii potilaalle myös omatoimiseen pistämiseen. Lihasmassan ja verenkierron vilkkauden takia suoraa reisilihasta voidaan käyttää *adrenaliinin* antamiseen. Esimerkiksi voimakkaassa allergisessa reaktiossa potilas voi pistää adrenaliinin (EpiPen®) siihen.

Reisilihaksen injektioalueen paikantaminen:

- Paikanna kuvan mukaisesti reisilihaksen pistopaikka.
- Rajaa toisella kämmenellä kämmenen levyinen alue reisiluun ison sarvennoisen alapuolelta ja toisella kämmenellä polven yläpuolelta.
- Paikanna reisilihas kolmeen osaan. Lihaksen keskimmäinen uloin kolmannes on oikea pistopaikka.
- Ruiskuta lääkeaine lihakseen neulan ollessa 90 asteen kulmassa.



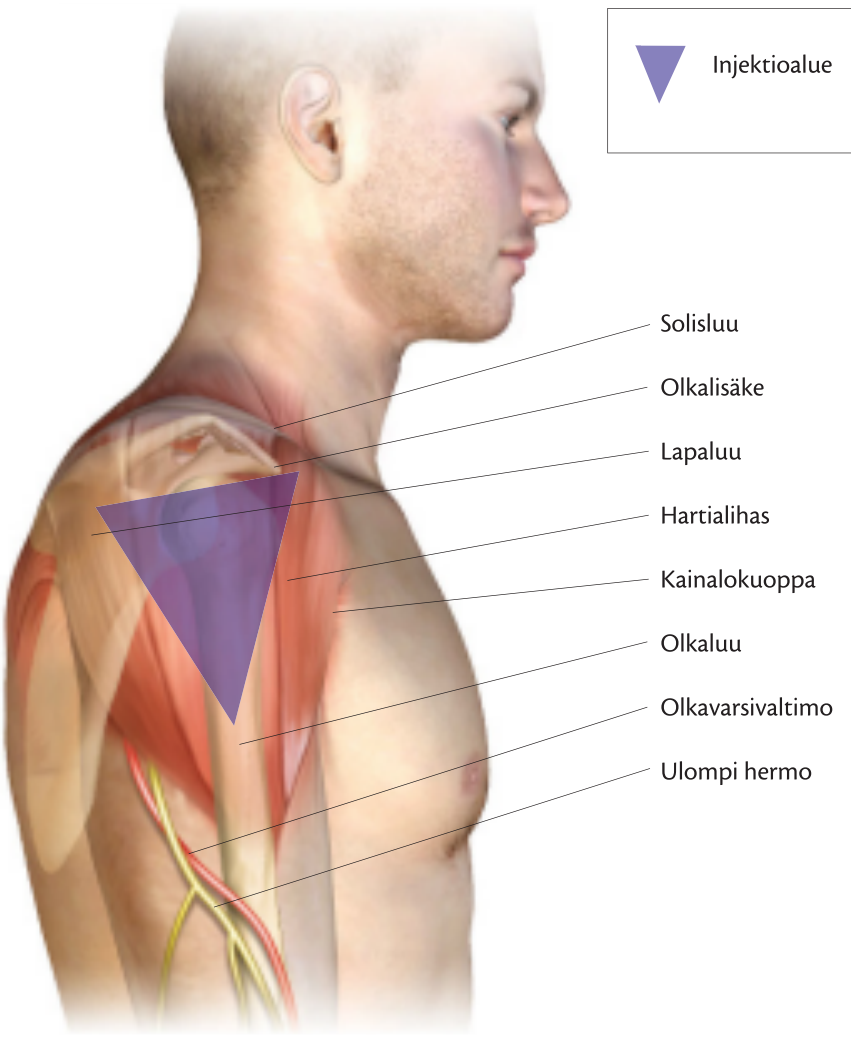
Injektio reisilihakseen.

C) Hartialihas

Hartialihaksen (musculus deltoideus) alueella on verisuonia, kuten olkavaltimo ja olkalaskimo, ja hermoja, kuten olkahermo, joten pistopaikan paikantamisessa täytyy olla erityisen tarkka. Kun injektio annetaan hartialihakseen, potilas voi seistä, istua tai olla makuuasennossa. Hartialihaksen verenkierto on vuodepotilailla parempi kuin muiden lihasten, joten lääkeaine imeytyy sieltä hyvin. Injektio voidaan antaa kolmionmuotoiselle alueelle eli von Hochsetterin kolmioon. Injektoitava lääkeainemäärä on enintään 2 millilitraa.

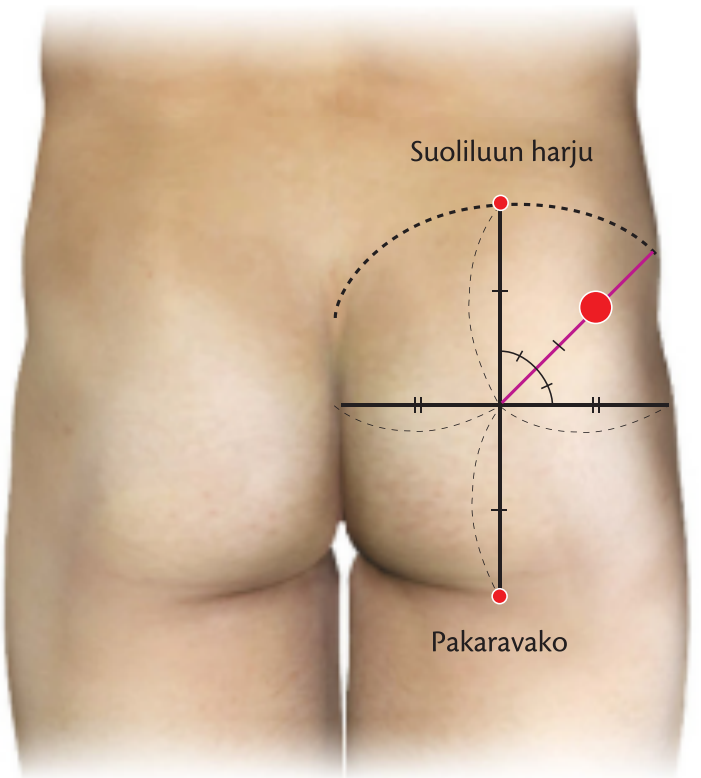
Hartialihaksen injektioalueen paikantaminen:

- Paikanna hartialihas käsivarresta kuvan mukaisesti
- Piirrä kuvitteellinen tasasivuinen kolmio niin että, kolmion alareuna kulkee kainalokuopan tasolla ja yläreuna olkalisäkkeen reunasta 2–3 sormenleveyden verran alempana.



Injektio hartialihakseen.

D) Selänpuoleinen pakaralihas
(musculus gluteus maximus)
Iso pakaralihas on lääkkeen imeytymisen epävarmuuden ja mahdollisen väärän pistopaikan aiheuttamien haittojen vuoksi huono injektioalue. Pakaralihaksen läheisyydessä sijaitsee iskiashermo ja pakaralihasalueen valtimo, joten pistopaikan oikea paikantaminen on ensiarvoisen tärkeää. Potilaalla voi olla myös paksu rasvakerros injektionantoalueella, joten injektioneulan on oltava riittävän pitkä suhteessa potilaan rasvakerrokseen. Suositeltava lääkeainemäärä on enintään 5 millilitraa.



Injektion antaminen selänpuoleiseen pakaralihakseen.

Injektion antaminen selänpuoleiselle pakara-alueelle:

- Ohjaa potilas olemaan mahdollisuuksien mukaan vatsallaan.
- Paikanna injektiokohta kuvan mukaisesti.
- Jaa pakaralihas kuvitteellisesti neljään osaan.
- Oikea pistopaikka on pakaralihaksen yläulkoneljännes.

1. Mitä tekijät vaikuttavat lihakseen annettavan lääkkeen pistopaikan valintaan?
2. Mitä potilaan ominaisuuksia otat huomioon, kun annat hänelle lääkettä lihakseen, ja miksi ne ovat tärkeitä?
3. Miten ohjaat potilasta, kun annat hänelle lääkettä lihakseen?

Lääkkeen antaminen luun sisään

Lääkkeen antamista luun sisään eli **intraosseaalisesti** käytetään hätätilanteissa yleensä silloin, jos tarvittaville lääkeaineille ja nesteille ei saada laskimoyhteyttä. Yleensä kyseessä on ensihoitotilanne, jossa halutaan antaa nopeasti lääkkeitä, nesteitä tai verituotteita. Lääkkeen voi antaa luun sisään lääkäri tai siihen koulutuksen saanut sairaanhoitaja tai ensihoitaja.

Luuydin tuottaa elimistön puna- ja valkosolut sekä verihiutaleet. Luuytimestä solut siirtyvät verenkiertoon, jossa niiden toiminta alkaa. Pitkien luiden luuytimessä on runsas laskimoverkosto, josta injektiona annettavat lääkeaineet ja nesteet imeytyvät verenkiertoon. Lääkeaineet ja nesteet siirtyvät verenkiertoon muutamassa sekunnissa.

Niiden imeytyminen ja vaikutus alkavat samalla tavalla kuin laskimoon annettaessa. Intraosseaalisesti voidaan antaa samoja lääkeaineita ja infuusionesteitä kuin laskimoon. Punktiokohtana käytetään joko sääriluun yläosaa tai nilkan yläosaa. Toiminnassa täytyy noudattaa ehdotonta aseptista tekniikkaa. Punktioon tarvitaan erityisvälineistö.

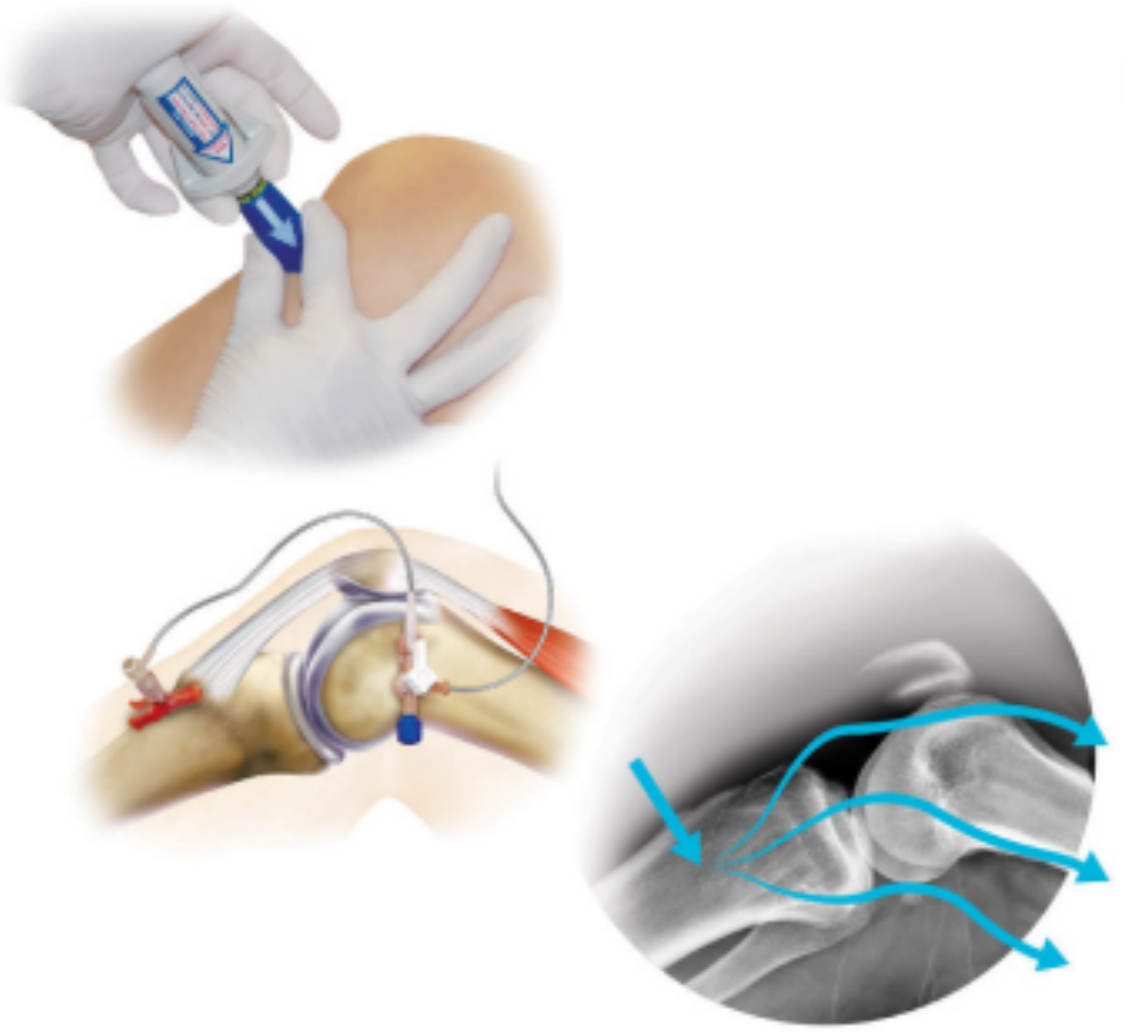
1) Intraosseaalisen injektion annossa tarvittavat välineet:

- tehdaspuhtaat suojakäsineet
- ihon desinfiointivälineet
- intraosseaalineula
- ruisku luuytimen aspiroimiseen
- jatkoletkullinen kolmitiehana
- neulan kiinnitysvälineet
- tarvittavat lääkeaineet ja infuusiot.

Esimerkkejä intraosseaalineuloista ja -porista.

2) Intraosseaalineulan asettaminen:

- Tunnustele sopiva injektiokohta.
- Desinfioi kätesi ja käytä tehdaspuhtaita suojakäsineitä.
- Desinfioi potilaan iho.
- Käytä steriiliä neulaa tai poraa ja toimi aseptisesti oikein luutulehduksen ehkäisemiseksi.
- Taivuta potilaan polvea ja stabiloi se liikkumattomaksi. Polven takana voidaan käyttää hiekkapussia.
- Laita luuhun pistettävä intraosseaalineula tai -pora kohtisuorassa eli 90 asteen kulmassa suhteessa luuhun.
- Paina kairaavalla liikkeellä tai poraa erityisesti tähän tarkoitukseen soveltuvalla poralla, kunnes vastus helpottaa, jolloin neula on mennyt luun etupinnan läpi.
- Poista tarvittaessa sisäänviejä ja varmista neulan oikea paikka aspiroimalla luuydintä 5 ml:n ruiskulla. Jos et saa luuydintä aspiroiduksi, vedä neulaa takaisinpäin tai työnnä syvemmälle. Tarvittaessa vaihda punktiokohtaa.
- Kiinnitä intraosseaalineula hyvin paikoilleen ja aloita tarvittava lääke- ja nestehoito.
- Varmista lääke- ja nestehoidon aikana, ettei annettava aine mene luun taakse tai luun ja ihon väliin.



Intraosseaalineula sääriluussa.

Intraosseaalinen lääke- ja nestereitti poistetaan heti, kun potilaalle on saatu laitetuksi laskimoyhteys. Yleisenä suosituksena on, ettei reitti saisi olla paikallaan yli 24 tuntia. Injektioreittiä ei myöskään laiteta raajaan, jossa on mahdollisesti luunmurtuma.

Intraosseaalineula nilkan yläpuolella.

Lääkkeen antaminen nivelen sisään

Lääkeaineita voidaan antaa niveleen eli **intra-artikulaarisesti**. Lääkkeen antaa niveleen lääkäri tarvittaessa sairaanhoitajan avustaessa. Lääkeaine annetaan yleensä ilman diagnostisia apuvälineitä, kuten ultraääni- tai röntgenkuvausta. Lääkkeen anto niveleen edellyttää ehdotonta aseptiikkaa, jotta vältytään infektiolta. Pistopaikka, lääkeannos ja neulan koko riippuvat nivelestä.

Lääkeaine annetaan useimmiten niveleen mutta se voidaan antaa myös jännetuppeen, jänteisiin ja limapusseihin. Nivelen sisään annettavia lääkehoitoja käytetään muun muassa tuki- ja liikuntaelinsairauksien ja kiputilojen paikallishoidossa. Nivelinjektiolla saadaan pitkäkestoinen vaikutus. Lääkeaineen imeytyminen yleiseen verenkiertoon on vähäistä, joten systeemiset vaikutukset jäävät yleensä vähäisiksi.

Nivelinjektio annetaan niveleen, jonka iho on täysin terve. Jos nivelessä epäillään bakteeriperäistä tulehdusta, niveleen ei anneta lääkeainetta. Myöskään tekoniveliin ei anneta lääkeainetta. Potilaan mahdollinen *varfariini*lääkitys on otettava huomioon verenvuotoriskin suurenemisen takia.

Glukokortikoidit eli kortisonit ovat keskeisimpiä nivelen sisään annettavia lääkeaineita. Ne vaimentavat nivelessä tulehdusreaktiota, jolloin nivelen kipu, turvotus ja punoitus vähenevät. Lääkeaine vaikuttaa nivelessä paikallisesti. Lääkeaineen vaikutuksen kesto on yksilöllinen. Vaikutus voi kestää joistakin päivistä muutamiin kuukausiin.

ESIMERKKI

Metyyliprednisoloniasetaattia (Solomet depot® 40 mg/ml) käytetään muun muassa reumasairauksien hoidossa. Lääkeaineen määrä (4–80 mg eli 0,1–2 ml) riippuu nivelen koosta. Injektio voidaan antaa 1–5 viikon välein.

Hyaluronihappo (Hyalgan® 20 mg/2ml) injektionestettä käytetään muun muassa kivunlievitykseen potilailla, joilla on nivelkulumaa polvinivelessä. Hyaluronihappoa on luonnostaan nivelnesteessä ja rustokudoksessa. Nivelrikko potilailla sen määrä ja laatu on jostakin syystä heikentynyt. Lääkeaine annetaan polvinivelen sisään viikoittain usean viikon aikana. Jos nivelessä on nestettä, se on poistettava ennen lääkeaineen ruiskuttamista. Injektion jälkeen kylmäpakkaus käsitellyssä nivelessä vähentää mahdollista kipua ja turvotusta.

TIIVISTELMÄ

- Injektioiden antaminen edellyttää tietoa sairaudesta ja sen hoidosta, lääketietämystä, anatomian ymmärtämistä, injektiovälineiden tuntemista ja injektiotekniikoiden hallintaa.

- Injektion antamiseen tulee valmistautua huolellisesti. Ennen sen antamista tulee varmistaa seuraavat seikat:
  - Potilas on oikea.
  - Lääke on oikea, ja se sopii annettavaksi kyseisenä injektiona.
  - Lääkkeen määrä ja pitoisuus ovat oikeat, ja se on käyttökelpoista.
  - Ruisku on sopivan kokoinen, ja neula on sopivan pituinen.
  - Pistokohta on anatomisesti oikea ja hallitset lääkkeenantamisen tekniikan, kuten oikean pistokulman valinnan.

- Sairaanhoitajan osaamiseen kuuluu taito antaa lääke oikeaoppisesti ihon alle (s.c.), lihakseen (i.m.) ja ihon sisään (i.d. eli i.c.).

- Injektioiden antamisessa tulee noudattaa hyvää aseptiikkaa. Injektiossa käytettävien välineiden tulee olla steriilejä, ja pakkauksen steriiliys täytyy varmistaa. Injektiovälineistöä on käsiteltävä asianmukaisesti, jotta injektiovälineet pysyvät steriileinä.

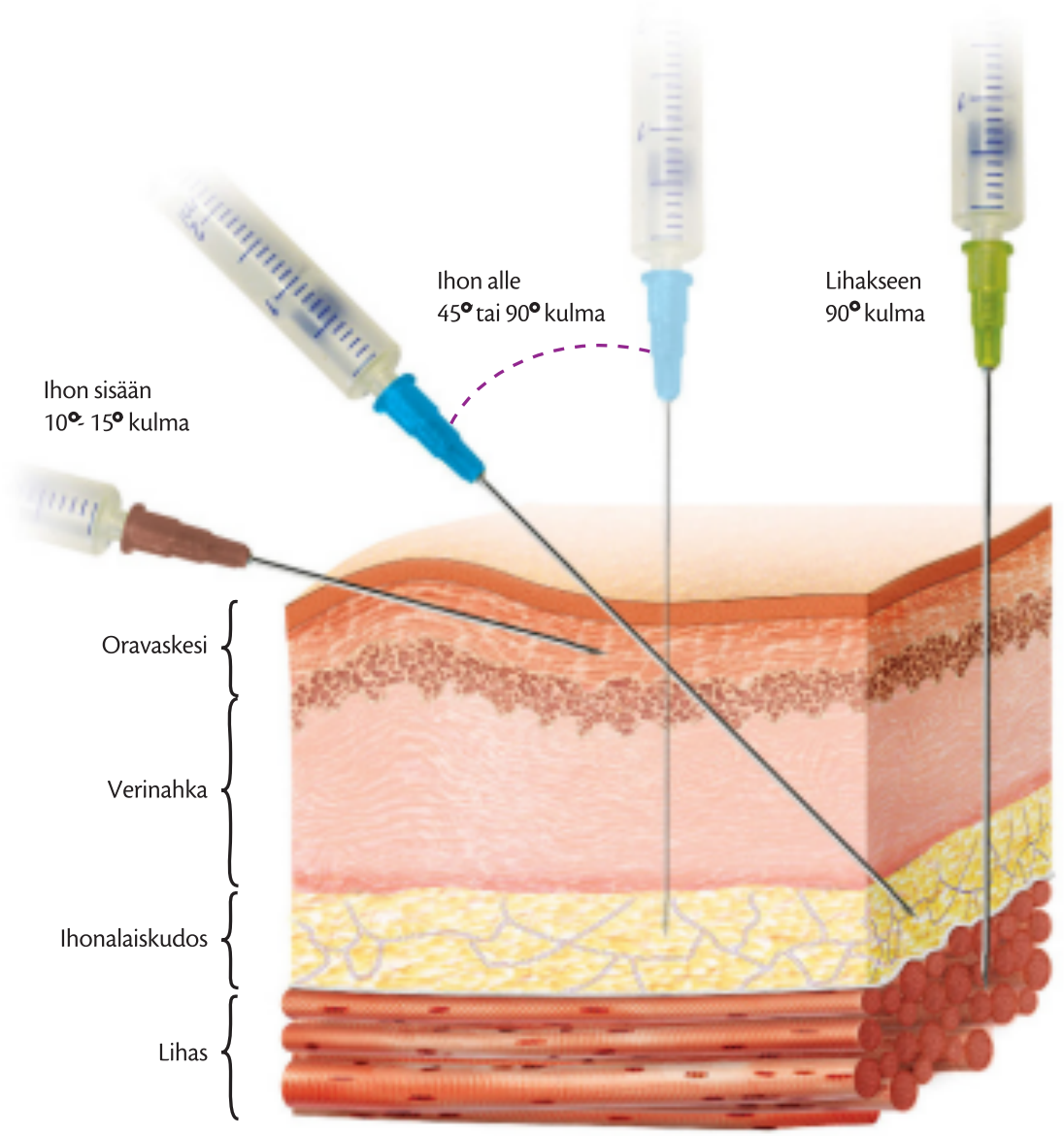
- Injektion antaminen ihon alle (s.c.) on tavallinen tapa antaa hitaasti imeytyviä lääkkeitä, kuten insuliineja ja miniheparriineja.

- Lääkkeen antamista ihon sisään (i.d. eli i.c.) käytetään yleensä diagnostisissa kokeissa, kuten allergiatesteissä, Mantoux'n tuberkuliinikokeessa ja BCG-rokotuksessa.

- Lihasinjektioiden (i.m.) antaminen vaatii hoitajalta hyvää anatomian tuntemusta. Lihasinjektioiden antopaikka riippuu muun muassa lääkeaineesta, lääkeaineen määrästä, potilaan rasvakudoksen paksuudesta, mahdollisten pistopaikkojen ihon kunnosta ja siitä, onko lääkeaine lihaskudosta ärsyttävää.

- Intraosseaalista antotapaa eli lääkkeen antoa suoraan luuytimen käytetään hätätilanteissa sekä aikuisilla että lapsilla, kun laskimoyhteyttä ei saada avatuksi. Intraosseaalisesti annettuna lääkeaineet ja nesteet siirtyvät verenkiertoon muutamassa sekunnissa ja niiden imeytyminen ja vaikutus alkavat samalla tavalla kuin laskimoon annettaessa.

- Injektioita ei saa antaa tulehtuneeseen ihon kohtaan, luomien läheisyyteen eikä tatuointien ja lävistysten kohdalle.


Ihon alle
45° tai 90° kulma
Lihakseen
90° kulma
Ihon sisään
10°–15° kulma
Oravaskesi
Verinahka
Ihonalaiskudos
Lihas

LASKIMOON ANNETTAVA LÄÄKE- JA NESTEHOITO
LÄÄKE- JA NESTEHOIDON TOTEUTTAMINEN
Sairaanhoitajan vastuu ja velvollisuus
PERIFEERISEN LASKIMON KANYLOINTI
Perifeerisen laskimon kanylointi
Komplikaatiot ja niiden ehkäisy
Kanyylin hoito
Lääkkeen anto laskimoon
KESKUSLASKIMO-KATETRI
Katetri-tyypit
Asettaminen ja poistaminen
Käsittely ja hoito
Komplikaatiot ja niiden ehkäisy
Lääkkeen anto keskus-laskimoon
INFUUSIO-VÄLINEISTÖ
TAVALLISIMMAT INFUUSIONESTEET JA INFUUSIOKONSENTRAATIT

12 Laskimoon annettava lääke- ja nestehoito

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- tiedät sairaanhoitajan ja sairaanhoidon opiskelijan vastuut laskimoon annettavan lääke- ja nestehoidon toteutuksessa
- ymmärrät laskimoon annettavaan lääke- ja nestehoitoon liittyvän ohjeistuksen tärkeyden
- osaat selittää laskimoon annettavan lääke- ja nestehoidon perusteet ja erityispiirteet
- osaat soveltaa tietoa aseptisesta toiminnasta ja hyvästä käsihygieniasta ja siten ehkäistä katetri-infektioita
- osaat luokitella laskimoon annettavassa lääke- ja nestehoidossa käytettävät välineet ja perustella niiden käytön
- osaat soveltaa perifeerisen eli ääreislaskimon kanyloinnin teoreettisia perusteita käytäntöön
- tiedät tavallisimmat keskuslaskimoon asennetavat katetrit ja niiden käytön keskeisimmät periaatteet.

Lääkkeitä voidaan antaa suoraan potilaan verenkiertoon. Yleisin parenteraalinen intravaskulaarinen lääkkeenantotapa on saattaa lääke perifeeriseen eli ääreislaskimoon. Lääkkeitä voidaan antaa lääkärin asentaman keskuslaskimokatetrin kautta myös keskuslaskimoon. On myös eritystilanteita, joissa lääkäri antaa lääkkeen valtimoon.

Lääkeaineiden lisäksi laskimoon voidaan antaa potilaan hoitoon tai ravitsemukseen tarkoitettuja infuusionesteitä ja parenteraalisia ravintovalmisteita sekä verivalmisteita. Tässä kirjassa käsitellään laskimoon annettavaa lääke- ja nestehoitoa, joka kuuluu sairaanhoitajien osaamisvaatimuksiin. Sen sijaan tässä ei käsitellä parenteraalisen ravitsemuksen eikä verivalmisteiden antamista.

Turvallisen lääke- ja nestehoidon edellytys on, että sairaanhoitaja ymmärtää laskimoon annettavan lääke- ja nestehoidon erityispiirteet, tuntee käytettävän välineistön, hallitsee tarvittavat toimenpiteet ja potilaan seurannan sekä tietää vastuunsa ja velvollisuutensa toteuttaessaan laskimoon annettavaa lääke- ja nestehoitoa. Kyseessä on invasiivinen eli elimistöön kajoava lääkkeenantotapa, joka edellyttää hyvää aseptisten työmenetelmien osaamista. Laskimoon annettavan lääke- ja nestehoidon osaaminen edellyttää sairaanhoitajalta myös hyvää perusfysiologian ja -anatomian hallintaa, ja sen kertaus on suositeltavaa.

Lääke- ja nestehoidon toteuttaminen

Lääkärit ja asianmukaisen koulutuksen ja luvan saaneet laillistetut terveydenhuollon ammattihenkilöt (mm. sairaanhoitajat, terveydenhoitajat, ensihoitajat ja kätilöt) saavat kanyloida perifeerisen eli ääreislaskimon ja antaa sinne lääkkeitä ja infuusionesteitä. Lääkärin tehtäviin kuuluu asettaa keskuslaskimokatetri ja antaa tarvittaessa lääkkeitä valtimoon esimerkiksi röntgentoimenpiteiden yhteydessä. Sairaanhoitaja saa antaa lääke- ja nes-

tehoitoja keskuslaskimoon, mutta ei valtimoon. Sairaanhoitajan tehtäviin kuuluu myös lääkehoidon seuranta ja kanyylien hoitaminen.

Jokaisen terveydenhuollon ammattilaisen on oltava varma toiminnastaan, antaessaan potilaalle lääkeaineita ja nesteitä laskimoon. Lääke- ja nestehoito toteutetaan lääkärin antaman määräyksen mukaisesti.

Kun lääkeaine on annettu potilaan laskimoon, sen poistaminen verenkierrosta ei ole mahdollista.

Lääkkeen anto laskimoon on riskialtista ja siihen liittyy suuri vakavien haittojen mahdollisuus, sillä vaikutukset, haittavaikutukset ja mahdollisesti allergiset reaktiot alkavat nopeasti.

Laskimoon annettavat lääkkeet kulkeutuvat verenkierron mukana vaikutuspaikkaansa, eli niillä saadaan yleensä systeemivaikutus. Vain harvoilla laskimoon annettavilla lääkkeillä halutaan vaikuttaa paikallisesti verisuoneen. Tällaisiin lääkkeisiin kuuluu muun muassa laskimolaajentumien hoitoon tarkoitettu vaahtohoito.

Laskimoon eli **intravenoosisesti** (i.v.) voidaan antaa potilaalle muun muassa

- useita lääkkeitä, kuten mikrobilääkkeitä, kipulääkkeitä, solunsalpaajia, anestesia-aineita, sydämen toimintaan vaikuttavia lääkeaineita ja röntgenvarjoaineita
- nestehoitoa elektrolyytti- tai sokeriliuoksin
- ravitsemusliuoksia ja
- verituotteita.

Monista lääkeaineista on sekä enteraalinen että laskimoon annettava lääkemuoto. Ennen lääkkeen antamista on aina varmistettava,

- voidaanko lääke antaa perifeeriseen laskimoon vai tuleeko se antaa keskuslaskimoon
- tuleeko lääke laimentaa ja minkälaiseen nesteeseen se mahdollisesti tulee laimentaa
- mikä on sopiva lääkevahvuus ja -antonopeus.

Se, voidaanko lääke antaa perifeeriseen laskimoon vai tuleeko käyttää keskuslaskimoa, riippuu muun muassa lääkeaineesta ja lääkeainepitoisuudesta. Nämä tiedot kerrotaan usein lääkepakkauksessa ja valmisteyhteenvedossa, ja niistä voi tiedustella sairaala-apteekista.

Laskimoon annettavan lääkehoidon etuja:

- Lääkeaine saadaan potilaan verenkiertoon mahdollisimman nopeasti.
- Lääkeaineen vaste saadaan nopeasti.
- Lääkeainepitoisuutta veressä on helppo tarkkailla.
- Potilaalle voidaan antaa sellaisia lääkeaineita, jotka nieltyinä eivät tehoa.
- Lääkkeitä voidaan antaa potilaille, jotka eivät kykene ottamaan niitä nielemällä.

Lääke voidaan antaa laskimoon eri nopeuksilla. Antonopeudet voidaan jakaa karkeasti kertainjektioon, jaksottaiseen infuusioon ja kestoinfuusioon. Annettavien lääkkeiden tarkat lääkeaine- ja valmistekohtaiset antonopeudet ja pitoisuudet on yleensä merkitty valmisteyhteenvetoon. Jos näin ei ole, lääkkeen antonopeus ja käytettävä lääkeainepitoisuus tulee tarkistaa työpaikan ohjeista tai esimerkiksi apteekista.

Lääke voidaan antaa laskimoon kertaruiskeena eli **kertainjektiona** eli boluksena. Injektioaika on lääkeaineen mukaan muutamista sekunneista muutamiin minuutteihin.

Lääkeaineen soveltuvuus annettavaksi kertainjektiona on varmistettava valmisteyhteenvedosta. Kertainjektiona annettavaa lääkettä ei jatkolaimenneta, joten annoksen nestemäärä on pieni. Kertainjektiona annettavalla lääkeaineella saadaan nopea vaikutus esimerkiksi annettaessa kipulääkettä tai sydän- ja verenpainelääkettä. Näin voidaan välttää myös liian suuren nestekuorman

kertyminen potilaan elimistöön esimerkiksi sydämen vajaatoimintaa sairastavalla. Kertainjektio voidaan antaa potilaalle toistuvasti, säännöllisesti tai tarvittaessa.

ESIMERKKI

Esomepratsolia (Nexium® 40 mg/ml injektio- tai infuusiokuiva-aine) käytetään muun muassa mahahaavan hoidossa, kun potilas ei voi niellä lääkettä. Lääkeaine ehkäisee mahahapon eritystä. Lääkeainetta annetaan laskimoon 20–40 mg kerran vuorokaudessa. Laskimoon annettavaa lääkehoitoa käytetään yleensä lyhytkestoisesti. *Esomepratsolin* kertainjektio annetaan vähintään 3 minuutin aikana.

Lääke voidaan antaa potilaalle tasaisena jatkuvana ruiskeena eli **laskimoinfuusiona**, joka voi kestää joitakin minuutteja tai jopa useita tunteja.

Laskimoinfuusio voi olla jaksoittainen tai jatkuva. Laskimoinfuusiossa lääkeaine, elektrolyytit tai ravintoaine laimennetaan. Nestetilavuus (esim. 50–1000 ml) riippuu annettavasta lääkeaineesta.

Laskimoinfuusiota käytetään muun muassa tilanteissa, joissa

- lääkeaine eliminoituu elimistöstä nopeasti
- lääkeaineella on kapea terapeuttinen leveys (esim. epileptisten kouristusten hoitoon käytettävä *fosfenytoiini*)
- lääkeaineen haitta- ja toksisten vaikutusten esiintymistä halutaan vähentää (esim. solunsalpaajat)
- lääkeaineen pitoisuutta veressä halutaan säädellä potilaan tilan mukaan annosnopeutta säätelemällä (esim. tehohoitopotilaan sydän- ja verenkiertotoimintaan vaikuttavat lääkeaineet).

Jos potilaan infuusio jatkuu useita tunteja ja jopa päiviä, puhutaan **kestoinfuusiosta** eli **jatkuvasta infuusiosta**. Tällöin käytetään usein infuusioautomaattia tai ruiskupumppua, jotta annostelu olisi tarkkaa.

ESIMERKKI

Hepariinia esiintyy normaalisti elimistössä proteiiniin sitoutuneena. Hepariini ehkäisee veren hyytymisen ja vaikutus kohdistuu moneen hyytymisprosessin vaiheeseen. Lääkeaineena *hepariinia* (Heparin® LEO 5000 IU/KY/ml) käytetään muun muassa syvien laskimotukosten ja keuhkoveritulpan (keuhkoembolian) hoidossa. Hepariini annetaan jatkuvana laskimoinfuusiona infuusio- tai ruiskupumpun avulla. Lääkeaine laimennetaan 0,9-prosenttiseen NaCl- tai 5-prosenttiseen glukoosi-infuusioliuokseen. Lääkehoitoa jatketaan yleensä 5–6 vuorokautta. Hepariinia voidaan antaa myös kertainjektiona eli boluksena esimerkiksi röntgentoimenpiteiden yhteydessä.

Protamiinisulfaattia (Protamiinisulfaatti® LEO 1400 antihepariini IU/KY/ml) käytetään *hepariinin* vaikutuksen kumoamiseen ja hepariinin tai pienimolekyylisen hepariinin (minihepariini) yliannostuksen hoitoon. Lääkeaine voidaan antaa hitaana laskimoinjektiona tai jatkuvana laskimoinfuusiona. Protamiinisulfaattiyliherkkyys voi kehittyä sellaisille potilaille, joilla on kala-allergia tai jotka ovat saaneet protamiinisulfaattia tai protamiini-insuliinia, ja vasta-aineiden muodostumisen muuttumisen johdosta miespotilaille, joille on tehty sterilisaatio. Tällöin potilaiden tilaa on seurattava erityisen tarkkaan ja varauduttava anafylaktisen reaktion mahdollisuuteen.

Injektiotapojen eroja.

Antotapa	Perustelut
Kertainjektio (bolus)	– tarvitaan nopea ja välitön lääkeaineen vaste – tarvitaan suuri lääkeainepitoisuus veressä – potilaalla on ylinesteytystilanne, joka ei mahdollista muita antotapoja – lääkeainetta ei voida laimentaa
Jaksottainen (intermittoiva) infuusio	– tarvitaan suuri lääkeainepitoisuus veressä – potilaalla on ylinesteytystilanne, minkä vuoksi jatkuva infuusio ei ole mahdollinen – lääkeaine ei sovellu jatkuvana infuusiona annettavaksi – lääkeaine ei sovellu kertainjektiona annettavaksi – vähentää kertainjektiona annettavan lääkeaineen (esim. mikrobilääke) mahdollista lääkeainereaktion riskiä
Jatkuva infuusio	– tarvitaan tasainen lääkeainepitoisuus veressä – tarvitaan jatkuva vaikutus elimistössä

Laskimoon annettavien lääke- ja nesteinfuusioiden antamisessa voidaan yhdistää erilaisia antotapoja esimerkiksi anestesia- ja tehohoitopotilailla. Lääke- ja nesteinfuusiot voidaan antaa jatkuvina infuusioina ja tarvittaessa voidaan käyttää kertainjektiota esimerkiksi potilaan sedatoimiseen tarkoitettu *propofoli*-infuusio.

Perifeerisen laskimon kanylointi

Lääkkeet annetaan perifeeriseen eli ääreislaskimoon suonen sisään asetettavaa muovikanyyliä pitkin. Ääreislaskimokanyylin voi laittaa sairaanhoitaja, jos hän on saanut siihen liittyvän lisäkoulutuksen, hänen osaaminen on varmistettu ja hän on saanut tehtävään kirjallisen luvan. Sairaanhoidon opiskelijan tulee selvittää harjoitteluyksikkönsä ohjeista, saako hän harjoitella ääreislaskimonkanylointia ja lääkkeiden ja infuusioiden antamista laskimoon harjoitteen aikana. Useimmissa terveydenhuollon organisaatioissa sairaanhoidonopiskelija saa harjoitella kyseisiä tehtäviä ohjaajan välittömässä valvonnassa, kunhan hän on suorittanut ammattikorkeakoulussa riittävät opinnot ja osoittaa ne lääkehoitopassillaan. **Opiskelija ei saa koskaan tehdä kyseisiä lääkehoidon tehtäviä itsenäisesti.**

Kanylointitilanne tulee rauhoittaa, ja toimenpide pitää pyrkiä tekemään mahdollisimman kivuttomasti ja vähin pistokerroin. Kanylointi voi olla potilaalle epämiellyttävä kokemus, minkä vuoksi potilasta tulee ohjata ja rauhoitella ennen toimenpidettä, toimenpiteen aikana ja sen jälkeen. Potilaan on hyvä olla makuuasennossa kanyloinnin aikana mahdollisen heikotuksen ja huonovointisuuden vuoksi.

Hätätilanteessa kanyyli on laitettava nopeasti, jotta potilaalle saadaan annetuksi hänen tarvitsemansa lääkkeet ja nesteet. Potilaalle saatetaan vaikeissa tapauksissa joutua laittamaan useita laskimokanyyleja ja antamaan samanaikaisesti useita lääke- ja infuusiohoitoja. Laskimon kanylointiin

valmistaudutaan huolellisesti muun muassa varaamalla tarvittavat välineet ja huolehtimalla hyvästä valaistuksesta ja työasennosta, rauhallisesta työympäristöstä ja aseptiikasta.

Ääreislaskimokanyyli.

Laskimokanyylin sisällä on neula, jonka avulla muovinen kanyyli saadaan viedyksi laskimoon. Neula poistetaan, kun kanyyli on asetettu. Käyttämällä **turvakanyyliä** voidaan vähentämään neulanpistotapaturma riskiä. Turvakanyylissä neulan terän päälle tulee suojus, kun neulaa vedetään ulos. Aiemmin turvakanyylejä on käytetty ensihoitotilanteissa ja veristeitse tarttuvaa tautia (esim. B- tai C-hepatiitti tai HIV) sairastavien hoidossa. Suomessa valmisteilla olevan terävien instrumenttien, kuten neulojen, aiheuttamien tapaturmien ehkäisyyn puuttuvan lain myötä turvakanyylien käyttö laajenee.

Laskimokanyyleja on eri kokoja ja kanyylin läpimitta ilmoitetaan gauge-yksikköinä (G). Kanyylin koko vaikuttaa siihen, millaisella virtauksella nesteitä ja lääkkeitä voidaan antaa. Laskimokanyylissa on myös injektioportti, josta voidaan antaa lääkkeitä kertainjektiona eli boluksena. Kun G-yksikkö suurenee, kanyylin läpimitta pienenee, ja toisinpäin.

Esimerkkejä ääreislaskimokanyylien koosta, jotka voivat vaihdella eri valmistajilla.

Väri	Koko (G)	Virtausnopeus
Keltainen	24	13–22 ml/min
Sininen	22	31–36 ml/min
Vaaleanpunainen	20	54–65 ml/min
Vihreä	18	80–103 ml/min
Harmaa	16	180–210 ml/min
Oranssi	14	240–343 ml/min

Turvakanyyli.

Käytettävän kanyylin koko riippuu potilaan koosta (aikuinen, lapsi), laskimoiden kunnosta, annettavan lääkeaineen sitkosuudesta eli viskositeetista sekä neste- ja lääkehoidon tarpeesta. Kanyylin koko valitaan niin, ettei kanyyli tuki laskimoa vaan mahdollistaa veren ohivirtauksen. Tämä lisää kanyylin käyttöikää.

Pienimpiä 24 G:n kanyylejä käytetään lääkkeen antoon vastasyntyneille sekä lapsille ja haurassuonisille, kuten iäkkäille, joilla voidaan käyttää myös 22 G:n kanyylejä. Isommat kanyylit ovat aikuisten lääkehoitoon: 20 G:n kanyylit perusnesteytykseen ja lääkitykseen, 18 G:n kanyylit suurten nestemäärien antoon ja sitä suuremmat kiireelliseen nesteytykseen.

Laskimokanyylin asettaminen:

1. **Desinfioi kätesi.**
2. **Varaa tarvittavat välineet:**

– käsien desinfiointiaine
– pistokohdan ihon desinfiointiaine
– puhdistuslappuja
– tehdaspuhtaat suojakäsineet
– kiristysside eli staasi
  - Kiristyssiteen avulla potilaan laskimosuonissa virtaus estyy ja ne tulevat paremmin esille.
  - Kiristyssiteessä on lukko, joka on helppo avata ja sulkea.
  - Lapsille on omia pieniä kiristyssiteitä.
  - Kiristyssiteet voivat olla monikäyttöisiä tai kertakäyttöisiä.
– laskimokanyyleja
  - Kanyyli valitaan käyttötarkoituksen ja potilaan iän mukaan: aikuisille ja lapsille on omat kanyylinsä.
  - Lääke- tai nesteinfuusioon, joka annetaan hitaasti ja on tilavuudeltaan pieni, käytetään ohutta kanyyliä.
  - Lääke- tai nesteinfuusioon, joka annetaan nopeasti ja on tilavuudeltaan suuri, käytetään paksua kanyyliä.
  - Kertainjektioissa käytetään siipineulaa.
– steriili laskimokanyylin kiinnitysteippi
– teippiä
– särmäisjäteastia neuloille
– tarvittava neste- tai lääkeinfuusio valmiiksi letkutettuna
– tarvittaessa ruisku, jossa fysiologista keittosuolaa.

3. **Esittele itsesi potilaalle, varmista hänen henkilöllisyytensä** ja **kerro** laskimokanyylin asettamisesta ja siitä, miten se vaikuttaa hänen päivittäisiin toimiinsa.
4. Jos pistokohdan ihon puuduttamiseen on käytetty **puudutusvoidetta tai -laastaria, poista se hyvissä ajoin** ennen kanylointia.
5. Etsi **sopiva laskimokanyylin paikka** potilaan raajasta tunnustelemalla aluetta sormenpäillä. Yleensä sopiva paikka on kämmenselän tai kyynärvarren mahdollisimman distaalinen laskimo. Varmista, että potilaan käden asento on hyvä ennen kanylointia.

- Pistokohdaksi ei valita yleensä dominoivaa kättä.
- Jos potilaalla on ollut aiemmin laskimokanyyli kädessä, varmista sen oireettomuus esimerkiksi ei infektioita.
- Dialyysipotilaille ei laiteta laskimokanyylia siihen käteen, jossa on dialyysejä varten laskimo-valtimofisteli.

- Laskimokanyylia ei laiteta yleensä raajojen taivekohtiin.
- Pienillä lapsilla käytetään pään ja jalan laskimoita. Lapsilla käytetään puudutetta, esimerkiksi puudutelaastaria, ihon puuduttamiseen.
- Hätätapauksessa voidaan käyttää alaraajan laskimoita.

Jos käden laskimot eivät tule hyvin esille, voit laskea potilaan käden sydämen tason alapuolelle ja pyytää potilasta pumppaamaan kättään auki ja kiinni. Näkyvyyden parantamiseksi laskimoa voidaan myös naputella kevyesti sormella. Potilaan kättä voidaan lämmittää etukäteen lämpöpakkauksella.

Käden perifeerisiä laskimoita.

6. **Kiristä kiristysside** ja **varmista** sopivan kanyloitavan **laskimosuonen** paikka uudelleen.

Kiristysside eli staasi.

7. **Desinfioi** potilaan **pistoskohdan iho** desinfiointiainetta sisältävällä puhdistuslapulla. Desinfiointi tehdään kertavedoin siten, että yhtä vetoa kohden käytetään yksi desinfiointilappu. Ota tarvittaessa uusi lappu. Anna pistopaikan kuivua desinfiointiaineesta, äläkä enää sen jälkeen kosketa desinfioitua aluetta.
8. **Desinfioi kätesi** ja **pue tehdaspuhtaat suojakäsineet.**
9. **Varmista** valitun **kanyylin käyttökelpoisuus**. Poista laskimokanyyli pakkauksesta, suorista siivekkeet ja poista laskimokanyylin muovisuojus. Varmista, ettet koske neulaan, jotta se pysyy steriilinä. **Ota kanyylista kolmisormiote.**

Laskimokanyylin suojatulpan poistaminen ja kolmisormiote

10. **Kiristä** potilaan **ihoa pistokohdan läheltä** esimerkiksi pingottamalla ihoa rystysten takaa, jottei laskimo ”pakene” punktoitaessa. Varmista, että pingotus on riittävän kaukana pistokohdasta ja etteivät sormesi tule tielle kanyloitaessa. Varmista myös, että kanyylin hiotun kärjen terävä pää on niin, että neula-aukko osoittaa ylöspäin. Kerro potilaalle tulevasta pistosta.
11. **Pistä neula laskimosuoneen** noin 30 asteen kulmassa. Vie neulaa eteenpäin laskimossa, kunnes havaitset verta neulan päässä olevassa kammiossa.

Verta kanyylin neulan indikaatiokammiossa.

12. **Vie kanyylia eteenpäin** noin 2 mm sitä samalla suoristaen. **Vedä neula pois**päin ja vie samalla loput kanyylista laskimosuoneen. Älä koskaan työnnä neulaa takaisinpäin, koska se voi rikkoa kanyylin.
13. **Poista kiristysside painamalla samalla laskimoa** varovasti kanyylin kärjestä (sulkee laskimon ja verta ei tule) ja poista neula kokonaan kanyylin sisältä (laita suoraan neulajätteisiin). **Yhdistä** tarvittava **infuusio** tai varmista laskimokanyylin oikea sijainti fysiologista keittosuolaliuosta sisältävällä ruiskulla (infuusioneste menee laskimosuoneen hyvin, vastusta ei tunnu, pistopaikan kohdalle ei tule paukamaa eikä potilas tunne kipua) tai yhdistä tarvittava nesteinfuusio (tai korkki).

- Tarvittaessa infuusionestepussi voidaan laskea potilaan sydämen tason alapuolelle, jolloin laskimokanyylin kautta virtaa verta infuusioletkustoon. Näin voidaan varmistaa, että kanyyli on laskimossa.

14. **Varmista** kanyylin ja infuusioletkuston **hyvä kiinnitys.** Edestakainen kanyylin liike suurentaa infektioriskiä. Kiinnitä laskimokanyylin kiinnitysteippi.

15. **Huolehdi jätteiden käsittelystä**, poista tehdaspuhtaat suojakäsineet ja **desinfioi kädet**.
16. **Kirjaa** kanylointi ja siihen liittyvät asiat potilaan hoitokertomukseen. Seuraa potilaan vointia ja pistopaikan kuntoa muun muassa lääke- ja nestehoidon aikana.

Perifeerinen laskimokanyyli pidetään auki infuusioiden välisen ajan työyksikön lääkeohjeiden mukaisesti jatkuvalla nesteinfuusiolla, laskimokanyylien huuhteluun tarkoitetulla natriumkloridia sisältävän ruiskeen avulla, injisoimalla pieni määrä hepariinia (heparinisointi) kanyyliin tai niin sanotun hepariinikorkin avulla. Hepariinikorkkien väritys on samanlainen kuin laskimokanyylien. Hepariinia käytettäessä tulee varmistaa, ettei potilaalle laskimoon annettava lääkeaine ja hepariini sakkaudu.

Lääke annetaan perifeeriseen laskimoon hyvää käsihygieniaa ja aseptiikkaa noudattaen. Lääke voidaan antaa kanyylissä olevan lääkkeenantokorkin kautta, jolloin lääke vedetään ruiskuun, ruisku asetetaan lääkkeenantokorkkiin ja lääke injisoidaan laskimoon. Lääke voidaan antaa myös kanyyliin kiinnitettyyn infuusioletkustoon yhdistetyn kolmitiehanan kautta. Jos lääke annetaan infuusiona, se laimennetaan ensin infuusiopussiin tai pulloon, joka yhdistetään nesteensiirtoletkun avulla potilaan laskimokanyyliin.

Lääkeinjektion tai infuusion jälkeen kanyyli ja letkusto huuhdellaan yleensä 0,9-prosenttisella NaCl-liuoksella. Näin varmistetaan, että potilas saa koko lääkeannoksen. Annettaessa lääkettä lapsille, tulee varmistaa onko lääkeannosta laskettaessa otettu huomioon letkuun jäävä lääkeannos vai ei. Lapsille annettavat lääkemäärät voivat olla niin pieniä, että annos jää vajaaksi, jos lääkettä jää letkuun tai kanyyliin. Huuhteluun käytettävä nestemäärä on vähintään kaksi kertaa katetrin tilavuus, yleensä 5–10 millilitraa. Huuhteluneste annetaan pulssimaisesti, jolloin kanyyliin syntyy letkuun huuhtelua tehostava pyörre.

Perifeeriseen laskimokanyylin komplikaatiot, ehkäisy ja hoito

Laskimoon annettavaan lääke- ja nestehoitoon voi liittyä **komplikaatioita**, joita voidaan ehkäistä aseptisella toiminnalla, oikealla lääkkeenantotekniikalla ja kanyylin hoidolla. Sairaanhoitajan tulee tuntea perifeeriseen laskimoon annettavan lääkehoidon komplikaatiot ja toimia oikein, jos niitä ilmenee.

Lääkettä laskimoon saava potilas voi tuntea **kipua** ja **kirvelyä** pistokohdassa. Tämä voi olla vaaratonta ärsytystä ja mennä nopeasti ohi. Potilasta on kuitenkin kannustettava kertomaan pistoalueella tuntuvista oireista, sillä ne saattavat olla merkki alkavasta laskimotulehduksesta, bakteerien pääsystä verenkiertoon tai alkavasta systeemi-infektiosta. Kipu voi johtua myös ekstravasaatiosta, joka aiheuttaa kudosvauriota.

Jos perifeerisen laskimokanyylin pistokohdassa ilmenee paikallinen laskimotulehduksen eli **tromboflebiitin** oireita (kipu, punoitus, turvotus ja kuumotus), kanyylin paikkaa tulee vaihtaa. Laskimotulehdus voi olla potilaalle kivulias useita kuukausia kanyylin poistamisen jälkeen, ja laskimo voi tuntua kovalta ja möykkyiseltä laajalla alueella. Tulehdus voi johtua mekaanisesta tai kemiallisesta ärsytyksestä ja infektiosta. Laskimotulehduksia voidaan estää käyttämällä mahdollisuuksien mukaan polyuretaanikanyylejä.

12

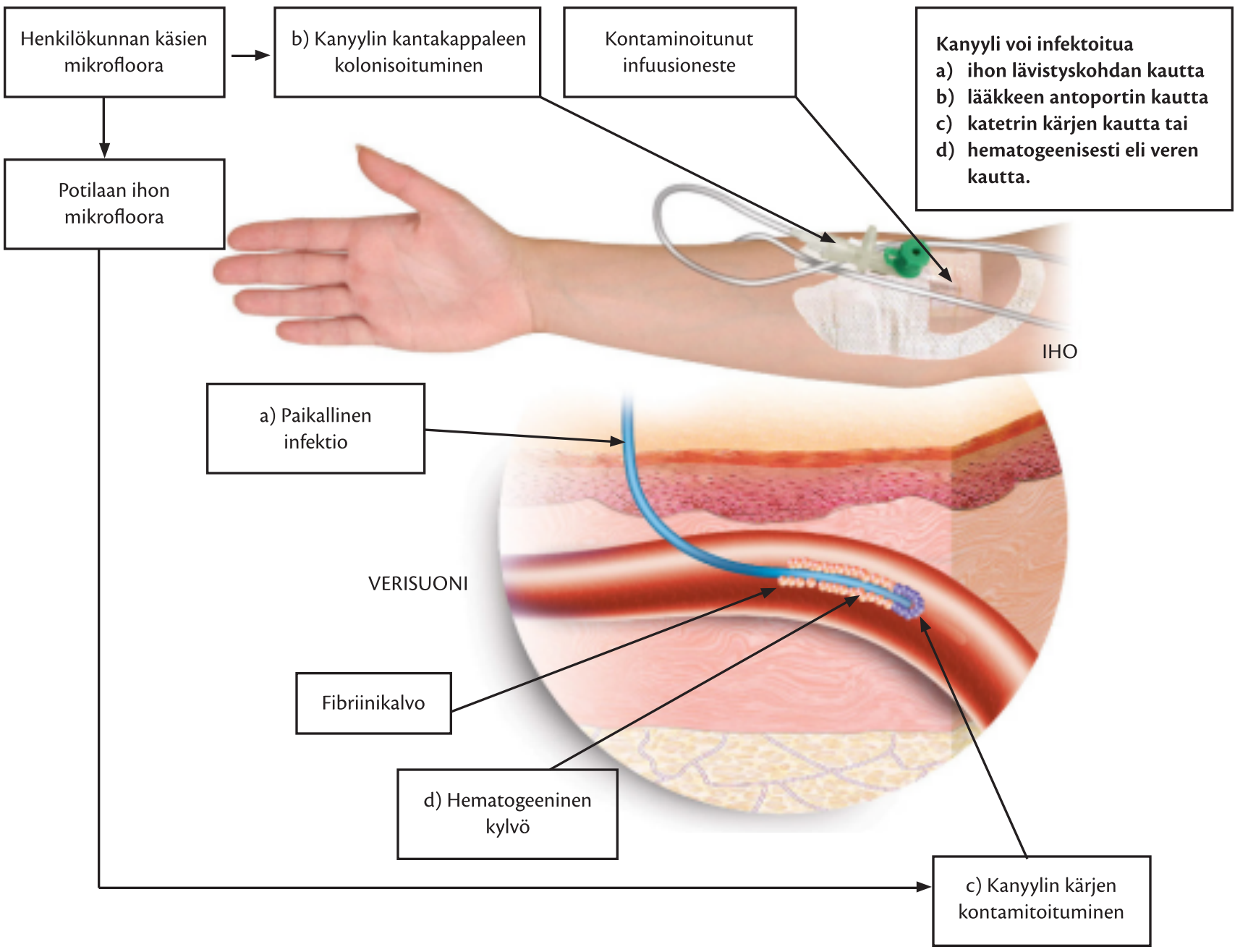
Laskimoon annettavan lääkehoidon mahdollisia komplikaatioita:

- injektiokohdassa tuntuva lievä kipu ja kirvely
- infektiot
  - tromboflebiitti eli paikallinen laskimotukkotulehdus
  - bakteerien pääsy verenkiertoon eli bakteremia
  - systeemi-infektio eli sepsis
- ekstravasaatio eli verisolujen ja lääkeaineen purkautuminen laskimon ulkopuolelle, joka voi aiheuttaa potilaalle kudosnekroosin eli solukuoleman (kuolio)
- anafylaksia ja allergiset reaktiot
- ilmaembolia eli ilman joutuminen verenkiertoon.

Kanyloinnin aiheuttama bakteerien esiintyminen veressä eli **bakteremia** on useimmiten iholla elävän Staphylococcus aureuksen aiheuttama. Jos kanyyli on aiheuttanut tulehduksen, vaihdetaan uusi kanyyli toiseen laskimoon. Bakteremiaa voidaan ehkäistä desinfioimalla pistopaikka ja antamalla desinfiointiaineen kuivua ennen kanylointia.

Infektoituneet välineet, liuokset ja lääkeaineet sekä huono aseptinen toiminta voivat pahimmillaan aiheuttaa potilaalle systeemi-infektion eli **sepsiksen**. Sen merkkejä ovat vilunväristykset, kuume, huonovointisuus, sydämen tiheälyöntisyys eli takykardia, verenpaineen kohoaminen, tiheä hengitys eli takypnea, hyperventilaatio, sokki ja kuolema. Sepsis on vakava tila, joka vaatii välitöntä hoitoa.

Laskimon kanyloinnissa ja sen hoidossa sairaanhoitajan tulee desinfioida kädet ja käyttää tehdaspuhtaita käsineitä, jotteivät hänen käsissään olevat mikrobit aiheuttaisi potilaalle infektiota. Hoitajan tai potilaan ihon pinnan mikrobit voivat kolonisoitua eli asettua lisääntymään esimerkiksi kanyylin kantaosaan, josta ne voivat päästä elimistöön lääkkeen annon yhteydessä. Kanyylin kärjen kontaminaatio, johtaa mikrobien lisääntymiseen ja alkavaan infektioon.



Kanyyliperäisten infektioiden syntymekanismeja.

Infektioiden torjunta on oleellinen osa sairaanhoitajan työtä. Kanyyliperäisten infektioiden syntymekanismien ymmärtäminen auttaa kiinnittämään huomiota kriittisiin toimenpiteisiin. Seuraavat asiat tulee huomioida laskimokanyyliperäisten infektioiden ehkäisyssä:

- Kanyylin tarvetta tulee harkita, sillä kanylointi tai sen pitäminen ilman tarvetta lisää infektioriskiä.
- Sairaanhoitaja huolehtii käsihygieniasta ja käyttää tehdaspuhtaita käsineitä oikein.
- Kanylointikohdan iho desinfioidaan pyyhkäisemällä punktioaluetta yhden kerran desinfiointiaineeseen kastetulla lapulla (ei edestakaisin vedoin) ja antamalla desinfiointiaineen kuivua.
- Käytetään aseptista kanylointitekniikkaa.
- Käytettävä välineistö, lääkkeet ja nesteet tarkistetaan, jotta ne ovat kunnossa eivätkä ole vanhentuneet.
- Kanyyliä ei aseteta taipeisiin, jossa se pääsee helpommin liikkumaan ja vaurioitumaan.
- Kanyyli kiinnitetään ja peitetään puoliläpäisevällä sidoksella.
- Laskimokanyyli tarkistetaan päivittäin.
- Kiinnitysteipit vaihdetaan tarvittaessa, jos ne ovat likaantuneet tai irronneet. Likaantuneet peitinsidokset lisäävät infektioriskiä.
- Laskimokanyyli suojataan kosteudelta potilaan mennessä suihkuun. Potilaan käsi voidaan laittaa muovipussiin, joka teipataan siten, ettei vesi pääsee kanyylin kohtaan.
- Laskimokanyyli vaihdetaan vähintään 48 tunnin välein.
- Sairaanhoitaja voi poistaa perifeerisen laskimokanyylin, kun sitä ei enää tarvita. Jos kanylointikohdassa havaitaan infektion merkkejä, laskimokanyyli vaihdetaan toiseen kohtaan.
- Infektioista raportoidaan, ja ne kirjataan.
- Henkilökunta koulutetaan laskimokanyylien käyttöön ja infektioiden ehkäisyyn.

Kanyyliperäisen infektion riskiä suurentavat iäkkyys ja nuoruus (vanhukset ja lapset), infektiosairaudet, mikrobilääkitys, elimistön puolustuskykyä heikentävät sairaudet (esim. syöpä), elimistön puolustuskykyä heikentävä lääkitys, huono ravitsemustila, ihovauriot ja toistuvat ihoa vaurioittavat toimenpiteet.

Ekstravasaatio tarkoittaa sitä, että lääke- tai nesteinfuusio pääsee laskimosta sitä ympäröivään kudokseen aiheuttaen kipua ja turvotusta. Ekstravasaatio voi johtaa kudoskuolioon eli nekroosiin kanyylia ympäröivässä kudoksessa. Tällöin infuusio on välittömästi keskeytettävä ja aloitettava ekstravasaation hoito. Oleellinen osa laskimokanyylin kautta hoitoa saavan potilaan tarkkailua on varmistaa, että lääke- ja nesteinfuusio menee laskimoon. Potilasta ohjataan ilmoittamaan mahdollisista infektion tai ekstravasaation oireista hoitohenkilöstölle.

Vinka-alkaloidien ryhmään kuuluvien solunsalpaajien on raportoitu aiheuttavan herkästi ekstravasaatiota. Muita ekstravasaatiota aiheuttavia lääkeaineita ovat muun muassa *noradrenaliini, fenytoiini, erytromysiini, bikarbonaatti, kalium* ja 10-prosenttinen *glukoosi*.

Laskimoon annettavat lääkkeet voivat aiheuttaa **anafylaktisia** ja allergisia reaktioita. Mitä nopeammin anafylaktisen reaktion oireet alkavat, sitä vakavampi siitä yleensä kehittyy. Anafylaktisen reaktion ensioireita ovat suun ja nielun kutina ja pistely, ihon kuumotus, kurkun turpoaminen ja tiheä syke. Anafylaktisen reaktion riski pienenee, kun hoitohenkilöstö tietää potilaan lääkeaine- ja muut allergiat, mahdolliset aiemmin esiintyneet anafylaktiset reaktiot, annettavan lääkkeen ominaisuudet ja sen mahdolliset ristireaktiot eri allergioiden kanssa sekä lääkehoidon vasta-aiheet. Anafylaktisen reaktion ensihoitona on *adrenaliinin* antaminen lihakseen.

Ilmaa voi joutua laskimoon eli potilas saada **ilmaembolian**, jos lääkeruiskussa on ilmaa ja sitä joutuu verenkiertoon. Lääkkeenantoletkuja

käytettäessä tulee varmistaa, että letku on täytetty annettavalla nesteellä tai lääkkeellä, jotta potilaan laskimoon ei mene ilmaa.

Kaikki mainitut komplikaatiot ovat mahdollisia, annetaanpa lääkeaine kertainjektiona, jaksottaisena tai jatkuvana injektiona. Jos lääke annetaan kertainjektiona, on riskinä ”speed shock” eli elimistön **fysiologinen reaktio** liian nopealle lääkkeen annolle. Reaktion oireita ovat kasvojen punastuminen, päänsärky, puristava tunne rinnassa, epäsäännöllinen pulssi, tajunnan menetys ja jopa sydänpysähdys. Jaksottaisen infuusion komplikaatioita ovat mahdollinen **ylinesteytys** tai lääkkeen liian hidas tai nopea anto. Jatkuva infuusio voi johtaa ylinesteytyksen lisäksi **ylinokseen**, jos antotapa ei ole sopiva.

Keskuslaskimokatetri, tunneloitu keskuslaskimokatetri ja laskimoportti

Lääke- ja nestehoitoja voidaan antaa keskuslaskimoon asetetun katetrin kautta suuriin laskimoihin, jotka ovat juuri sydämen ulkopuolella. Niiden kautta saadaan nopea lääke- ja nestehoidon vaste esimerkiksi kriittisesti sairailla potilailla. Lisäksi keskuslaskimossa olevaa katetria voidaan käyttää yhtäjaksoisesti pidempään kuin perifeerisessä laskimossa olevaa kanyylia: useita viikkoja tai kuukausia.

Keskuslaskimossa voi olla muun muassa
- perkutaaninen keskuslaskimokatetri
- tunneloitu katetri
- infuusioportti.

Keskuslaskimossa olevien katetrien kautta voidaan antaa lääke- ja nestehoitoa muun muassa seuraavissa tilanteissa:
- pitkäkestoinen lääkehoito, esimerkiksi infektion hoito mikrobilääkkeillä, kivunhoito traumapotilailla tai syöpäpotilaan solunsalpaajalääkehoito
- suurien infuusionestemäärien antaminen
- hätätilanteet, joissa tarvitaan nopea lääkeaineen vaste
- vasoaktiivisten lääkkeiden antaminen
- voimakkaiden ja laskimoa ärsyttävien liuosten antaminen ja sellaisten liuosten antaminen, joiden osmolaarisuus on yli 900 mOsm/l (esim. väkevät, yli 10 %:a sokeria sisältävät liuokset)
- verensiirtohoidon antaminen hätätilanteessa, jossa perifeeristä laskimokanyylia ei ole käytettävissä
- parenteraalinen ravitsemushoito
- dialyysipotilaiden hoito
- tilanteet, joissa perifeeristen laskimoiden kanylointi on vaikeaa
- tilanteet, joissa halutaan välttyä säännölliseltä pistämiseltä.

Vaikkei sairaanhoitaja asenna keskuslaskimokatetria hänen tulee tuntea niihin liittyviä menetelmiä, sillä hänen tehtävänään on hoitaa katetria muun muassa huolehtimalla pistokohdan ihon puhdistamisesta ja sidosten vaihtamisesta sekä tarkkailemalla mahdollisia infektioita, jotka ovat tärkeä osa infektioiden ennaltaehkäisyä. Sairaanhoitaja saa lisäksi antaa lääke- ja nestehoitoja sekä verituotteita keskuslaskimoon ja ottaa verikokeita, jos hänellä on siihen työyksikössä myönnetty kirjallinen lupa.

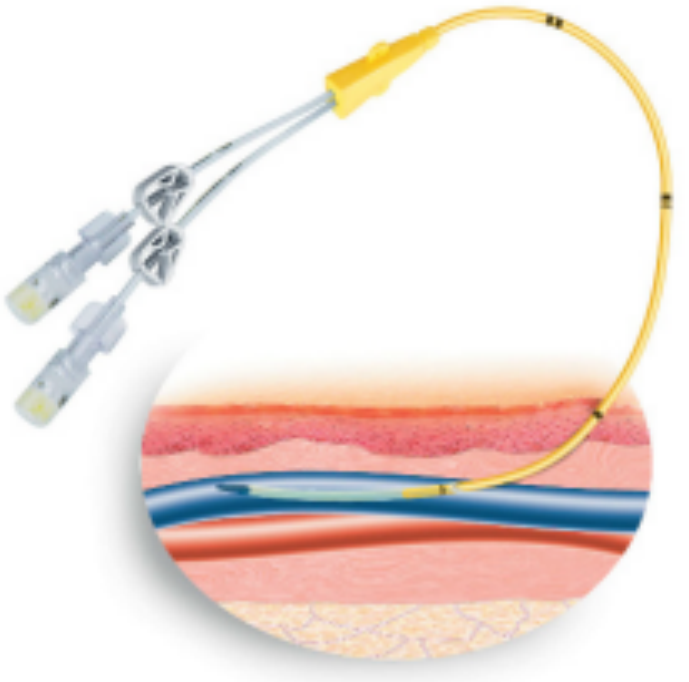
Keskuslaskimokatetri eli sentraalinen katetri (CVK) on pitkä, ohut ja taipuisa katetri, jossa on yksi- tai useampia tiehyitä eli luumenia. Monitiehyinen katetri mahdollistaa lääkeaineiden ja infuusioliuosten samanaikaisen antamiseen. Keskuslaskimokatetrin kautta voidaan mitata keskus-

laskimopainetta ja ottaa tarvittaessa verikokeita esimerkiksi tehohoitopotilailla.

Katetrit valmistetaan useimmiten polyuretaanista, joka vähentää laskimotulehduksen riskiä. Katetrit näkyvät röntgenkuvissa. Jotkin katetrit on käsitelty mikrobien kasvua ehkäisevillä aineilla.

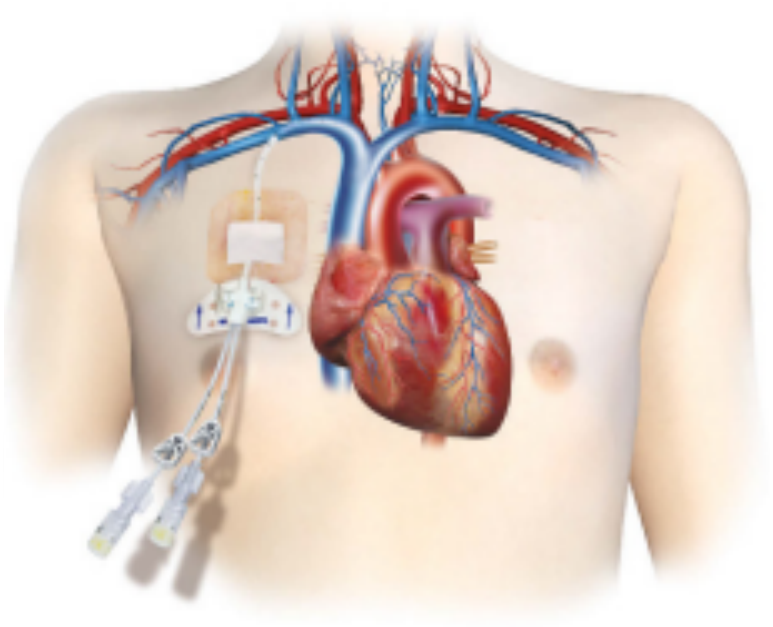
Tunneloitu katetri on keskuslaskimokatetri, joka on tunneloitu potilaan ihon alle. Katetrissa on kasvurengas (”kuffi”), joka kiinnittyy ihonalaiskudokseen. Tunneloituja katetreja on yksi- tai useampiluumenisia ja ne sopivat pitempiaikaiseen käyttöön kuin perkutaaniset keskuslaskimokatetrit.

Infuusioportti on ihonalainen laskimoportti, joka on asennettu yleensä yläonttolaskimon kautta ja tunneloitu potilaan ihon alle. Porttia voidaan käyttää muun muassa solunsalpaajahoidoissa ja pitkäaikaisissa neste-, lääke- ja ravitsemushoidoissa. Infuusion asettaminen infuusioporttiin vaatii erikoisvalmisteisen Huberin neulan. Infuusioportin käyttöikä on pitkä, noin 2000 neulanpistoa.



2-lumeninen perkutaaninen keskuslaskimokatetri.

Infuusioportti.



Tunneloitu keskuslaskimokatetri.

Huberin neula.

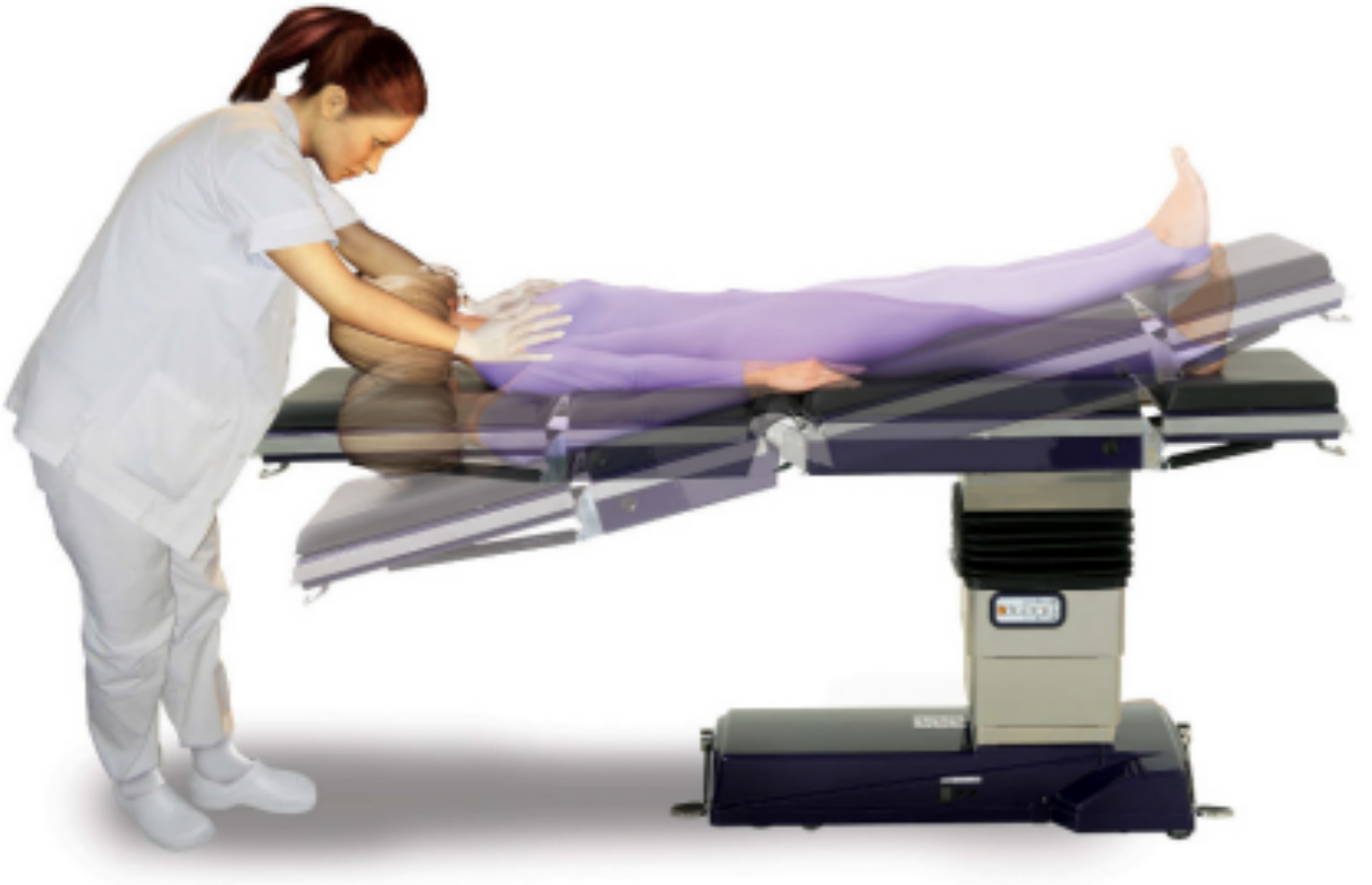
Keskuslaskimokatetrin asettaminen ja poistaminen

Ennen keskuslaskimokatetri asettamista potilaan laboratorioarvot tarkistetaan muun muassa hyytymistekijöiden osalta. Keskuslaskimokatetrin asettaa aina lääkäri. Sairaanhoitaja avustaa häntä toimenpiteessä, tarkkailee potilasta ja huolehtii tämän voinnistaan. Potilaalle kerrotaan ennen keskuslaskimokatetrin laittoa, että katetrointi voi aiheuttaa ohimenevää rytmihäiriötuntemusta. Potilas on kytkettynä valvontalaitteisiin, joista nähdään hengityksen, sydämen- ja verenkierron toiminta kanyloinnin aikana. Potilasta neuvotaan olemaan liikkumatta pää käännettynä lievästi pistokohdasta poispäin. Hänet asetetaan Tredelenburgin asentoon, jossa hän on noin 14 asteen kallistuskulmassa pääpuoli alaspäin. Asento pienentää ilmaemboliariskiä.

Katetria laittava lääkäri käyttää suu-nenäsuojaa, hiussuojaa, steriilejä käsineitä ja steriiliä leikkaustakkia. Avustaja käyttää suu-nenäsuojaa ja hiussuojaa ja huolehtii käsien desinfioinnista.

Avustaja varaa

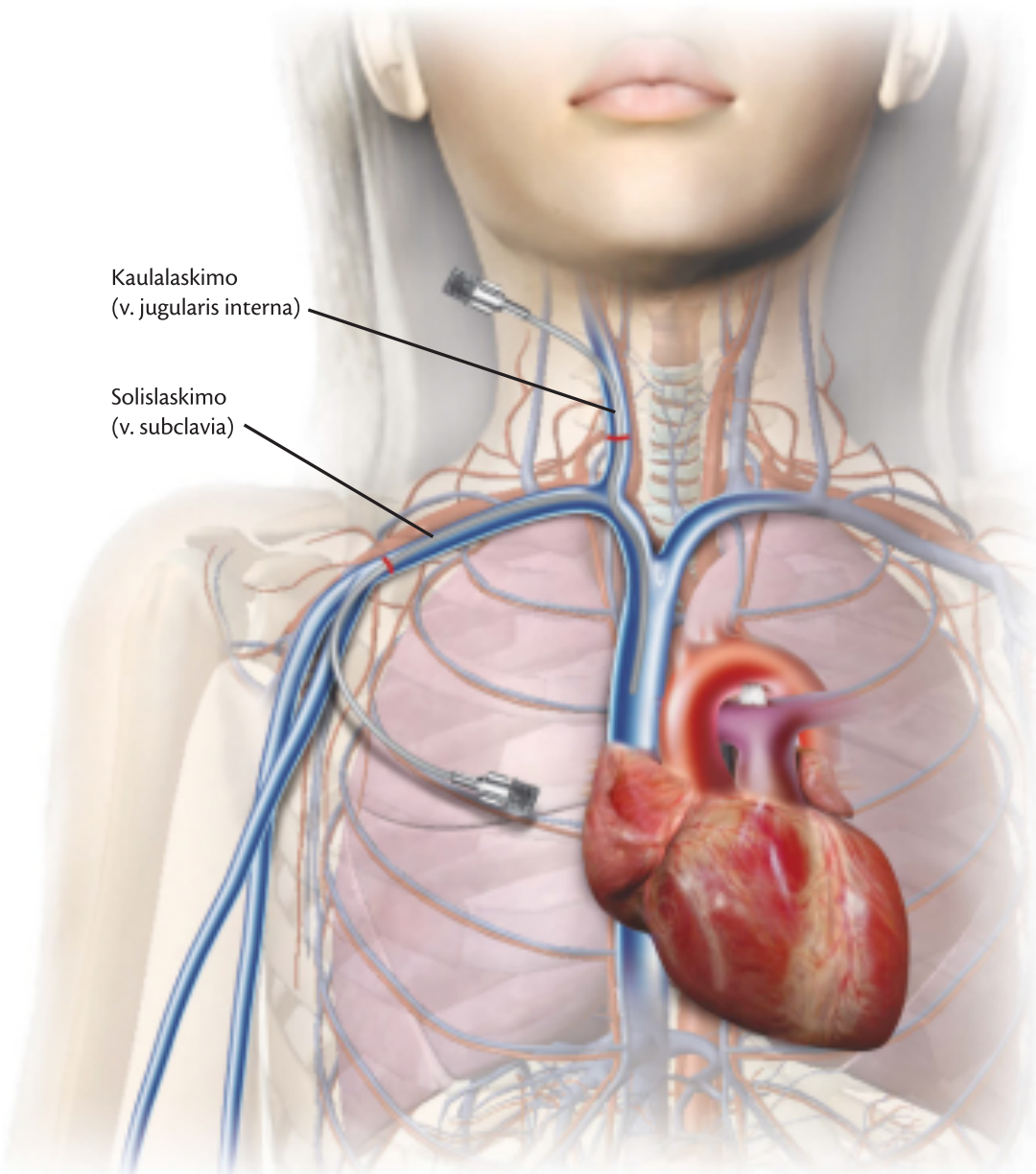
- instrumenttipöydän välineistöä varten
- puudutusvälineet
- toimenpidealueen rajaamiseksi steriilejä peittelyliinoja
- steriiliä natriumkloridiliuosta
- laskimon etsintää varten ruiskun ja neulan
- tarvittavan keskuslaskimokatetrin, valmis pakkaus
- ompeluvälineet katetrin kiinnittämistä varten (yleensä pakkauksessa valmiina)
- infuusioliuoksen ja -letkuston ja kolmitiehanan.



Trendelenburgin asento.

Lääkäri asettaa keskuslaskimokatetrin siten, että sen kärki on yläonttolaskimossa. Myös alaonttolaskimoa voidaan käyttää tarvittaessa. Tavallisimpia kanylointireittejä ovat sisempi kaulalaskimo (vena jugularis interna), solislaskimo (vena subclavia) tai käsivarren ja pään laskimo (vena brachiocephalica tai vena anonyma). Lisäksi voidaan käyttää uloimpaa kaulalaskimoa (vena jugularis externa) tai reisilaskimoa (vena femoralis). Harvemmin käytettäviä kanylointireittejä ovat käsivarren sisempi ja ulompi iholaskimo (vena basilica ja vena cephalica). Kanylointiin käytetään useimmiten kehon oikeaa puolta, jotta vältetään imunesteen rintatiehyen vaurioituminen.

Keskuslaskimokatetrin oikea sijainti varmistetaan thoraxröntgenillä. Myös toimenpiteen aikana voidaan käyttää läpivalaisua, jolla nähdään katetrin sijainti. Potilaan päivittäiseen hoitokertomukseen kirjataan keskuslaskimokatetrin asettaja, katetrin tyyppi, pistokohta, käytetyt lääkeaineet ja potilaan vointi.



Tavallisimmat keskuslaskimon kanylointireitit.

Keskuslaskimokatetrin poistaminen

Keskuslaskimokatetri poistetaan, jos se on tukossa, potilas ei tarvitse sitä enää tai epäillään katetriperäistä infektiota. Tällöin se poistetaan välittömästi infektioriskin vähentämiseksi. Keskuslaskimokatetreihin liittyvä infektioriski suurenee käyttöiän mukana. Lääkäri antaa sairaanhoitajalle määräyksen perkutaanisen keskuslaskimokatetrin poistamisesta. Sen sijaan lääkäri itse poistaa tunneloidun katetrin ja infuusioportin paikallispuudutuksessa.

Sairaanhoitaja varaa katetrin poistoa varten steriilit sakset ja tarvittaessa bakteeriviljelyputken. Etukäteen varatut välineet mahdollistavat aseptisen ja sujuvan työskentelyn. Keskuslaskimokatetrin saa poistaa sairaanhoitaja, jos hän on saanut siihen perehdytyksen ja kirjallisen luvan. Keskuslaskimokatetri poistetaan hyvää hygieniaa käyttäen potilaan ollessa Trendelenburgin asennossa. Potilaalle tulee kertoa kanyylin poistosta. Kanyyli vedetään ulos suonesta potilaan uloshengityksen aikana. Pistopaikkaa painetaan sidetaitoksella 5–10 minuuttia ja peitetään asianmukaisesti, jonka jälkeen potilaan asento voidaan palauttaa. Tarvittaessa katetrin kärjestä otetaan mikrobiviljely bakteeriviljelyputken.

Keskuslaskimokatetriin liittyvät komplikaatiot ja niiden ennaltaehkäisy

Keskuslaskimokatetriin liittyvät **komplikaatiot** voivat liittyä itse toimenpiteeseen tai ilmetä myöhemmin hoidon aikaan. Toimenpiteeseen liittyviä komplikaatioita ovat muun muassa katetrin väärä paikka, hermovaurio, valtimopunktio, rytmihäiriöt, ilma-, veri-, neste- tai imunesterinta ja sydämen tamponaatio eli sydänpussin täyttyminen nesteellä. Myöhäiskomplikaatioita ovat muun muassa ilman pääsy verenkiertoon eli ilmaembolia, paikallinen tulehdus, yleisinfektio sekä veritulpat. Tässä kirjassa ei käsitellä niinkään itse toimenpiteeseen liittyviä komplikaatioita.

Ilmaembolialla tarkoitetaan ilman pääsyä verenkiertoon. Ilmaembolian oireita ovat hengenahdistus, rytmihäiriöt, verenpaineen lasku, tajuttomuus ja jopa sydämenpysähdys. Ilmaembolian riski on suuri, kun potilas on kohoasennossa. Tila syntyy, kun ilmaa pääse verenkiertoon infuusioletkuston kautta. Ilmaemboliaa voidaan ehkäistä niin, että kaikki letkujen ja korkkien liitokset tarkistetaan huolellisesti, jottei niiden kautta pääse ilmaa verenkiertoon.

Jos potilaalla epäillään ilmaemboliaa, hänet asetetaan Trendelenburgin asentoon, hälytetään apua ja huolehditaan hänen hapen saannistaan. Samalla sairaanhoitaja varaa intubointivälineet. Tarvittaessa aloitetaan myös sydänelvytys.

Erilaiset **infektiot** paikallisista infektioista septiseen infektioon, ovat keskuslaskimokatetroinnin mahdollisia komplikaatioita. Septisen infektion merkkeihin, kuten kuumeeseen, vilunväreisiin ja yleistilan heikkenemiseen, on reagoitava nopeasti, sillä tila voi johtaa nopeasti kuolemaan.

Katetroinnissa ja katetrin käsittelyssä ja hoidossa noudatetaan hyvää aseptiikkaa ja käsihygieniaa. Näin infektiot pystytään välttämään mahdollisimman tehokkaasti. Infektio voi syntyä kontaminoiduista välineistä, sairaanhoitajan käsistä tulevista mikrobeista tai potilaan omasta normaalista mikrobifloorasta.

Keskuslaskimokatetrin suojamateriaalina käytetään kuivaa läpinäkyvää puoliläpäisevä kalvoa. Sairaanhoitaja tarkistaa katetrin, pistokohdan ja kiinnitykset päivittäin tarkastelemalla niitä läpinäkyvän suojakalvon läpi ja palpoimalla niitä tehdaspuhtaat käsineet kädessä. Tarkastelussa huomioidaan mahdolliset paikallisen infektion merkit eli punoitus, turvotus, kuumotus, eritys ja kipu.

Katetri poistetaan lääkärin määräyksen mukaan, jos sitä ei enää tarvita tai epäillään katetriperäistä infektiota. Tarvittaessa katetrin kärki voidaan lähettää mikrobiologista tutkimusta varten laboratorioon. Jos infektion merkkejä on havaittavissa pistopaikassa, myös siitä voidaan ottaa mikrobiologinen näyte.

Keskuslaskimokatetrin käsittely:

- Desinfioi kätesi ja käytä tehdaspuhtaita suojakäsineitä aina, kun käsittelet katetria, esimerkiksi puhdistaessasi katetria, käsitellessäsi kolmitiehanoja ja antaessasi lääkkeitä.
- Tarkista punktioalueen iho ja tunnustele sitä suojamateriaalin läpi mahdollisen infektion havaitsemiseksi (kipu, punoitus, turvotus, kuumotus ja erite).
- Käytä katetrin suojana läpinäkyvää kalvoa, jotta mahdollinen infektio voidaan havaita ajoissa.

Pistokohta on mahdollinen infektioportti, joten sitä käsitellessäsi käytetään suu-nenäsuojusta, steriilejä suojakäsineitä ja steriilejä välineitä.

- Vaihda suojakalvo työyksikön ohjeiden mukaisesti tehdaspuhtain suojakäsinein, kun kalvo on likainen, kostea, irronnut tai sen alle on kertynyt eritettä.
- Jos potilas menee suihkuun, suojaksi riittää normaali suojakalvo, joka vaihdetaan tarvittaessa suihkun jälkeen uuteen.
- Puhdista eritteinen katetri ensin fysiologisella keittosuolaliuoksella ja sitten 80-prosenttisella alkoholiliuoksella.
- Puhdista katetrin pistokohta steriileillä keittosuolaan kostutetuilla taitoksilla ja pistokohdan ympäristö 80-prosenttisella alkoholiliuoksella kostutetuilla taitoksilla pistokohdasta poispäin niin, että huomioit nesteen valumissuunnan.
- Anna ihon kuivua ennen uuden suojakalvon laittamista.
- Puhdista kolmitiehana 80-prosenttista alkoholiliuosta sisältävällä taitoksella ennen lääkkeen antamista. Vaihda keskuslaskimokatetreissa olevat korkit aina poiston jälkeen uuteen korkkiin ja poista ylimääräiset kolmitiehanat.
- Poista tarpeettomat infuusioletkustot ja kolmitiehanat, koska ne suurentaisivat infektioriskiä. Infuusioletkujen ja kolmitiehanojen määrä pidetään mahdollisimman vähäisenä.
- Vaihda nesteensiirtolaite (yksikön ohjeiden mukaisesti) vähintään kolmen vuorokauden välein. Lääkeinfuusioiden ja parenteraalisen ravitsemuksen letkut vaihdetaan päivittäin.
- Letkustojen vaihdon yhteydessä mahdollista ilmaemboliaa voidaan ehkäistä varmistamalla, että kaikki katetrin liitokset ja korkit ovat kiinni ja asettamalla potilas Trendelenburgin asentoon.
- Käyttämättömät infuusioreitit huuhdotaan (yksikön ohjeiden mukaisesti) esimerkiksi heparinisoidulla natriumkloridiliuoksella yleensä kolmesti vuorokaudessa.
- Kirjaa katetriin ja sen hoitamiseen liittyvät asiat potilaan hoitokertomukseen.
- Huomioi työyksikön omat ohjeet.

Lääke- ja nestehoito keskuslaskimokatetriin

- Ennen jokaista käyttökertaa katetrista aspiroidaan ruiskulla verta, jolloin voidaan varmistaa katetrin oikea sijainti.
- Keskuslaskimokatetri huuhdotaan aina ennen lääkkeen antamista ja sen jälkeen yleensä fysiologisella keittosuolaliuoksella. Infuusionesteen valinnassa huomioidaan, että sen tulee olla yhteensopiva lääkeaineen kanssa. Lääkeaineet ja infuusiot voivat sisältää glukoosia ja lipidejä, jotka toimivat mikrobeille kasvualustana. Katetrin huuhtominen ehkäisee infektioiden syntyä, katetrin tukkiutumista ja lääkeaineiden ja infuusioiden sakkautumista.
- Keskuslaskimokatetri pidetään auki jatkuvan infuusion, hepariinilukon tai katetrien auki pitämiseen tarkoitetulla käyttövalmiilla fysiologisella keittosuolaliuoksella.
- Jos käytetään *hepariinia*, varmistetaan aina ennen lääkkeen antamista, onko katetrissa hepariinia, joka täytyy aspiroida pois ennen lääkkeen tai infuusionesteen antamista.
- Tarvittaessa ja toistuvasti (esimerkiksi 8 tunnin välein) annettavien lääkkeiden infuusioletkut poistetaan heti käytön jälkeen.
- Jatkuvan infuusion letkut ja mahdolliset kolmitiehanat vaihdetaan työyksikön ohjeiden mukaisesti.
- Ravitsemusliuosten infuusioletkustot vaihdetaan ravitsemusinfuusiopussin vaihdon yhteydessä tai yleensä vähintään kerran vuorokaudessa.
- Letkustojen vaihdon yhteydessä infuusioletkuihin merkitään vaihdon ajankohta (päivämäärä ja kellonaika).

Verituotteita ei saa antaa keskuslaskimokatetriin, eikä verinäytteitä saa ottaa keskuslaskimokatetrin kautta ilman erillistä lupaa ja lääkärin määräystä.

Olet juuri antanut vaihtanut potilaalle uuden keskuslaskimokatetriin menevän infuusionestepussin. Jäät vielä hetkeksi potilaan luo varmistaaksesi, että infuusioliuos tippuu hyvin ja että potilas voi hyvin. Olet juuri lähdössä pois huoneesta, kun huomaat, että potilas liikehtii levottomasti, haukkoo henkeään ja vie käden rinnalleen. Epäilet heti ilmaemboliaa.

a) Kuinka toimit?

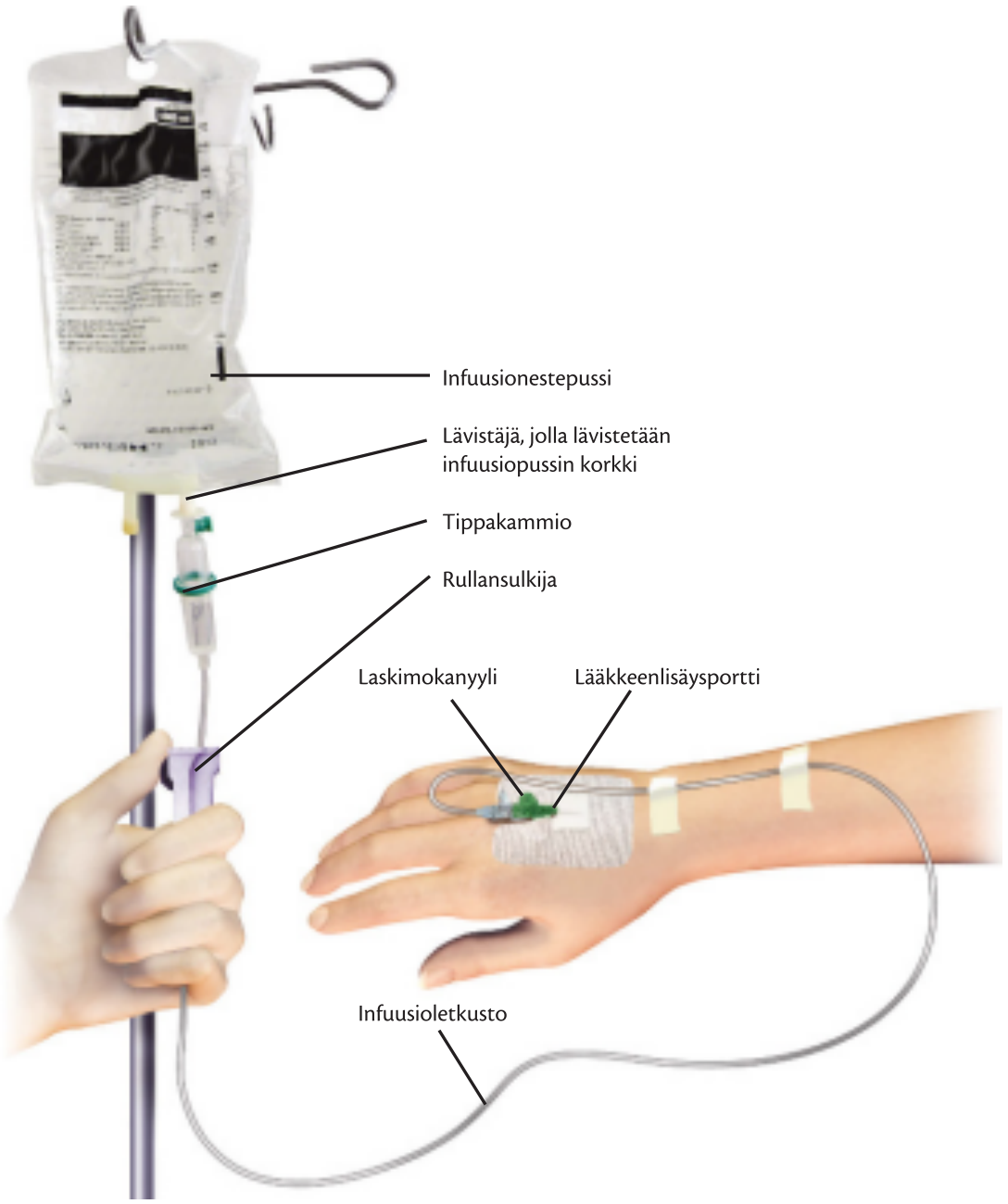
b) Miten ilmaembolian syntymistä voi ehkäistä?

Infuusiohoitojen välineistö

Lääkkeiden ja nesteen antaminen laskimoon vaatii erityisvälineistöä, jonka käyttö sairaanhoitajan tulee hallita. Edellä esiteltiin perifeerisen laskimon kanylointiin ja keskuslaskimokatetrin käyttöön liittyvää välineistöä, jonka käyttö tulee niin ikään hallita.

Infuusioletkusto

Infuusioletkuston avulla infuusionestepussi tai -pullo yhdistetään potilaan laskimossa olevaan kanyyliin. Infuusioletkusto tulee aina täyttää infuusionesteellä, koska muutoin potilaaseen menee letkun kautta ilmaa. Potilaalla voi olla samanaikaisesti useita lääke- ja nesteinfuusioita, jolloin käytetään infuusioautomaatteja ja ruiskupumppuja hoidon toteuttamisen apuvälineinä. Näiden käytössä on varmistettava, että käytetään laitteeseen sallittuja letkustoja.



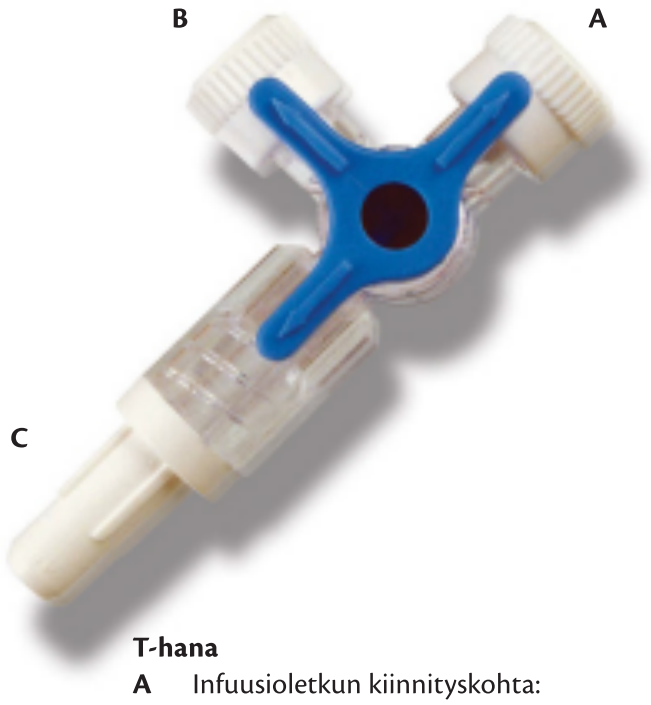
Infuusioletkusto yhdistettynä potilaan perifeerisen laskimokanyyliin.

Infuusioletkusto täytetään potilaalle määrätyllä infuusionesteellä, eikä letkustoon saa jäädä ilmaa. Letkuston täyttämistä varten varataan valmiiksi infuusioneste ja -letku ja tarvittaessa infuusioautomaatti tai ruiskupumppu. Työ tehdään desinfioiduin käsin.

1. Tarkasta, että infuusioletkusto ja käytettävä neste ovat käyttökelpoisia. Tuotteet eivät saa olla vanhentuneita, ja nesteen tulee olla kirkasta.
2. Sulje infuusioletkuston rullansulkija.
3. Poista tippaletkuston kärjen suoja ja vie letkuston kärki aseptisesti infuusiopussiin.
4. Pumppaa tippakammiota, jotta se täyttyy puolilleen.
5. Avaa infuusioletkuston rullansulkija hiljalleen ja anna letkuston täyttyä nesteellä.
6. Sulje infuusioletkusto ja tarkista, ettei siinä ole ilmaa.
7. Yhdistä infuusio potilaaseen.

Kolmitiehana

Kolmitiehana voidaan yhdistää potilaan laskimokanyylin. Kolmitiehanan kautta potilaalle voidaan antaa saman infuusiokanyylin kautta eri lääke- ja nesteinfuusioita. Tällöin tulee varmistaa, etteivät annettavat lääkkeet ja nesteet reagoi keskenään ja muodostaa esimerkiksi sakkaa. Kolmitiehanoja on saatavana myös eripituisina ja jatkoletkullisina.



T-hana

- **A** Infuusioletkun kiinnityskohta: naaras Luer lock
- **B** Ruiskun kiinnityskohta: naaras Luer lock
- **C** Potilaaseen menevä letkuston kiinnitysosa: uros Luer lock

Kolmitiehanan toiminta.

Infuusioautomaatti

Infuusioautomaatti on tarkoitettu lääke- ja nesteinfuusioiden antoon. Infuusioautomaatti voidaan ohjelmoida asettamalla infuusionopeus, liuosmäärä tai antoaika. Infuusionopeudeksi on valmistajittain yleensä säädettävissä 0,1–999 ml/h. Automaatilla voidaan antaa manuaalisesti kertaannos eli bolus. Infuusioautomaatti hälyttää muun muassa silloin, jos infuusio on loppunut, infuusioletkusto on asennettu väärin tai jos siinä on ilmaa tai tukos. Infuusioautomaatista näkee myös potilaaseen infusoidun neste- tai lääkeinfuusion kokonaismäärän.

Infuusioautomaatti.

Induusioautomaattien säätöä.

Ruiskupumppu

Ruiskupumpulla pystytään antamaan potilaalle lääke- tai nesteinfuusio niin, että pitoisuus on tasainen. Ruiskupumpussa infuusionopeudeksi on säädettävissä esimerkiksi 0,1–500 ml/h. Ruiskupumpun kautta voidaan antaa lääkettä myös kerta-annoksena eli boluksena. Boluksen suuruus voidaan säätää pumppuun yksilöllisesti. Ruiskupumppu hälyttää muun muassa ennen ruiskun tyhjentymistä ja tukostilanteessa.

Potilaskohtainen kipulääkepumppu

Potilaalle voidaan asentaa laskimokanyylin yhdistettävä potilaskohtainen kipulääkepumppu, PCA (Patient Controlled Analgesia), josta potilas voi itse ottaa lääkeannoksen painamalla infuusiolaiteen annospainiketta. Kipulääkepumppu toimii yleensä bolustoiminnolla, jolloin vältetään opioidien yliannos. Syöpäpotilaiden kivunhoidossa voidaan käyttää jatkuvaa opioidi-infuusiota. Lisäksi potilas voi ottaa bolustoiminnolla lisälääkettä esimerkiksi läpilyöntikipuihin. Anestesialääkäri ohjelmoi laitteeseen potilaskohtaisen kivunhoito-ohjelman (kerta-annos, annosväli, taustainfuusio ja enimmäisannosten lukumäärä tunnissa). Otetun annoksen jälkeen ohjelma lukkiutuu määritellyksi ajaksi, minkä jälkeen uuden annoksen vapauttaminen on jälleen mahdollista. Näin potilas ei voi saada liikaa lääkeainetta. Potilasta tulee ohjata laitteen käytössä.

PCA-kipulääkepumppu.

Tavallisimmat infuusionesteet ja infuusiokonsentraatit

Tässä luvussa käsitellään tavallisimpia laskimoon annettavia infuusionesteitä. Infuusionesteet jaetaan käyttötarkoituksensa ja sisältönsä mukaan perus-, korvaus- ja ravitsemusliuoksiin. Lisäksi on joitain infuusioliuoksia erityiskäyttöön. Infuusiokonsentraatit ovat väkeviä elektrolyyttiliuoksia, jotka tulee aina laimentaa ennen potilaalle antoa. Tässä kirjassa ei käsitellä ravitsemusliuoksia eikä erityiskäyttöön tarkoitettuja infuusioliuoksia.

Infuusionesteiden valinta ja anto riippuvat muun muassa potilaan iästä, painosta, sairauksista, elektrolyytti- ja happoemästasapainosta sekä muista samanaikaisista lääke- ja nestehoidoista. Infuusionesteiden antamisessa pitää olla erityisen tarkka, jos potilaalla on sydämen, munuaisten tai maksan vajaatoiminta, diabetes tai aliravitsemus tai jos hänellä on nesterajoitus tai neste- tai elektrolyyttitasapainon häiriöitä. Laskimoon annettava lääke- ja nestehoito annetaan aina lääkärin määräyksen mukaisesti.

Vaikkei tässä kirjassa käydä tarkemmin läpi neste- ja elektrolyyttitasapainoa, seuraavassa esitellään nestehoidon kannalta keskeisiä termejä, jotka auttavat hahmottamaan infuusionesteiden eroja. **Neste- ja elektrolyyttitasapaino** on elimistön tarkasti säätelemää. Elimistön vesi on jakautuneena solun sisäiseen ja ulkoiseen tilaan. Solun ulkoinen neste jakautuu edelleen soluvälinesteeseen ja plasmaan. Myös elimistön elektrolyytit jakautuvat plasman, soluvälinesteen ja solunsisäisen nesteen kesken elimistön toiminnan kannalta optimaalisesti. Esimerkiksi natriumista suurin osa on plasmassa ja soluvälinesteessä, kun taas kaliumista suurin osa on solun sisäisessä nesteessä.

Nestetasapainon säätelyjärjestelmän avulla elimistö pyrkii säilyttämään **osmoottisen tasapainon** eli solujen tilavuuden ja elektrolyyttikoostumuksen vakaana ja turvaamaan riittävän verenkierron.

Osmoosilla tarkoitetaan veden eli liuottimen siirtymistä laimeammasta liuoksesta väkevämpään (konsentroituneeseen). Tämä siirtyminen tapahtuu osmoottisen paineen vaikutuksesta.

Tonisuus on osmoottista painetta kuvaava suure, jota säädellään natriumpitoisuuden avulla. **Hypertonisen** liuoksen osmoottinen paine on suuri, jolloin liuos on väkevää. Hypertoninen liuos aiheuttaa veden siirtymisen solun ulkopuolelle. **Hypotonisen** liuoksen osmoottinen paine on pieni eli liuos on laimeaa. Hypotoninen neste aiheuttaa veden siirtymisen solun sisään. **Isotonisen** liuoksen osmoottinen paine on yhtä suuri kuin vertailuliuoksen eli yleensä veriplasman. Se ei aiheuta veden siirtymistä.

Osmoottiseen paineeseen vaikuttaa nesteeseen liuenneiden molekyylien ja ionien kokonaismäärä (osmoli), joka voidaan ilmoittaa **osmolaalisuutena** (mOsm/kg) tai **osmolaarisuutena** (mOsm/l). Tämä tulee ottaa huomioon, kun annetaan lääkkeitä laskimoon. Liian väkevän liuoksen antaminen perifeeriseen laskimoon tai liuoksen joutuminen laskimon ohi kudokseen aiheuttaa ärsytystä ja pahimmillaan kudosvauriota. Jos lääkeaineliuoksen osmolaarisuus on yli 900 mOsm/l, se tulee antaa aina keskuslaskimoon. Lääkeainelisäykset voivat muuttaa liuoksen alkuperäistä osmolaarisuutta.

Iso-osmolaarinen liuos on osmoottisesti yhtä aktiivinen kuin liuos, johon sitä verrataan eli yleensä veriplasma. Nestehoidossa käytettävät liuokset ovat yleensä iso- tai hyperosmolaarisia, sillä hypo-osmolaarisen liuoksen antaminen aiheuttaa punasolujen turpoamista ja hajoamista eli hemolyysiä.

Sairaudet, vammat, isot verenvuodot ja voimakas ripulointi tai oksentelu muuttavat elimistön nestetasapainoa kukin tavallaan. Esimerkiksi **dehydraatio** eli veden riittämättömästä saannista tai liiallisesta menetyksestä johtuva kuivumistila voi johtaa erilaisiin elektrolyyttitasapainon häiriöihin. Hypertoninen dehydraatio on kuivumistila, jossa elimistöstä puuttuu enemmän vettä kuin natriumia. Kuivumisen syynä voi olla esimerkiksi kuume ja liian vähäinen nesteen nauttiminen. Hypotoninen dehydraatio on kuivumistila, jossa elimistöstä on poistunut natriumia enemmän kuin

vettä. Se voi johtua esimerkiksi nesteenpoistolääkityksestä. Isotoninen dehydraatio taas on kuivumistila, jossa elimistöstä on poistunut sekä vettä että natriumia. Se voi johtua esimerkiksi oksentelusta, ripuloinnista tai paastosta. Tasapainon muuttumistapa vaikuttaa siihen, millaisilla nesteillä tilaa pyritään tasapainottamaan.

Perusnesteet

Perusnesteitä käytetään elimistön nesteen, elektrolyyttien ja glukoosin perustarpeeseen.

Perusliuoksia ovat esimerkiksi

- glukoosia (alle 100 mg/ml eli 10 %) ja natriumia sisältävä liuokset
- glukoosia (alle 100 mg/ml eli 10 %) ja useita elektrolyyttejä sisältävät liuokset.

Perusnesteillä ei pyritä korjaamaan energian perustarvetta. Niihin eivät siten kuulu 100 mg/ml (10 %) glukoosia sisältävät valmisteet, joita käytetään energian tarpeen tyydyttämiseen.

Esimerkkejä tavallisimmista perusnesteistä.

Infuusioneste	Sisältö	Huomattavaa *)
Glukos 25 mg/ml cum natriumklorid 4,5 mg/ml **(G 2,5 % Na 0,45 %)**	1000 ml:ssa – glukoosia 25 g – natriumkloridia 4,5 g	– Verensokeriarvoja on seurattava erityisesti jos potilaalla on diabetes tai suurentuneita verensokeriarvoja. – Enimmäisannos 40 ml/kg/vrk. Infuusionopeus on korkeintaan 5 mg/kg/min.
Glukos 50 mg/ml cum natriumklorid 3 mg/ml **(G 5 % Na 0,3 %)**	1000 ml:ssa – glukoosia 50 g – natriumkloridia 3 g	– Infuusionopeus enintään 4 ml/kg/vrk. Infuusionopeus enintään 5 ml/kg/h (1,7 tippaa/kg/min). – Jos infuusionesteeseen on lisätty lääkeaineita, infuusio ei kontaminaatioriskin takia saa kestää yli 12 tuntia.
Glukos 50 mg/ml cum natriumklorid 9 mg/ml **(G 5 % Na 0,9 %)**	1000 ml:ssa – glukoosia 50 g – natriumkloridia 9 g	– Enimmäisannos on 40 ml/kg/vrk. – Infuusionopeus on enintään 5 ml/kg/tunti. – Liuosta ei käytetä mm. hypertonisen dehydraation eikä hypokalemian hoidossa. – Erityistä tarkkaavaisuutta on noudatettava, jos potilaalla on suurentuneita verensokeriarvoja, sydämen vajaatoiminta, kehkopöhö, verenpainetauti tai munuaisten vajaatoiminta.
Plasmalyte Glukos 50 mg/ml	– glukoosi 55 mg/ml – natriumkloridi 5,26 mg/ml – kaliumkloridi 0,37 mg/ml – magnesiumkloridi 0,30 mg/ml – natriumasetaatti 3,68 mg/ml – natriumglukonaatti 5,02 mg/ml	– Ieikkaustenaikainen nestehoito – metabolisen asidoosin hoito – nestetasapainon palauttaminen ja hiilihydraattilisä mm. palovammat, murtumat
Perusliuos-K **(PLK)**	1000 ml:ssa – glukoosia 50 g – natriumkloridia 2,10 g – dikaliumfosfaattia 1,83 g – kaliumkloridia 1,04 g – magnesiumkloridia 407 mg – natriumlaktaattia 1,6 g	– Aikuisten annos on yleensä 30–40 ml/kg/vrk. – Liuosta ei käytetä hyperkalemiapotilaille, esimerkiksi munuaisten vajaatoiminnassa ja sokkitiloissa.

*) ml = millilitraa, kg = kilogrammaa, h = tunti, vrk = vuorokausi

Korvausnesteet

Korvausnesteet eli kristalloidit ovat kirkkaita nesteitä, joiden sisältö vastaa elimistön elektrolyyttikoostumusta. Niitä käytetään nesteen ja suolojen menetyksen korvaamiseen. Korvausliuoksiin luetaan myös plasmankorvikkeet, jotka lisäävät veritilavuutta lisääviä aineita.

Korvausliuoksia voidaan jakaa seuraavasti:

- kristalloidit
- 0,9 (9 mg/ml) ja 0,45 (4,5 mg/ml) -prosenttiset NaCl-liuokset
- Ringer-pohjaiset liuokset, jotka sisältävät natriumia, kaliumia, kalsiumia, magnesiumia ja kloridia
- kolloidit eli suurimolekyyliset plasmankorvikkeet.

Esimerkkejä tavallisimmista korvausnesteistä.

Infuusioneste	Sisältö	Huomattavaa
Natriumklorid 9 mg/ml **(Na 0,9 %)**	1000 ml:ssa – natriumkloridia 9 g – natriumia 154 mmol – kloridia 154 mmol	– Aikuisilla 500–3000 ml/vrk. – Lapset ja vauvat 20–100 ml/kg/vrk. – Valmistetta ei käytetä hypernatremian eikä -kloremian hoidossa eikä potilaille, joita on ylinesteytetty. – Erityistä varovaisuutta on noudatettava tilanteissa, joissa potilaan sairauden vuoksi natriumia kerääntyy helposti elimistöön kuten sydämen vajaatoiminnassa ja raskausmyrkytyksessä. – Valmistetta voidaan käyttää ylipaineinfuusiona.
Ringer-Acetat	1000 ml:ssa – natriumkloridia 5,86 g – kaliumkloridia 0,30 g – kalsiumkloridia 0,29 g – magnesiumkloridia 0,20 g – natriumasetaattia 4,08 g	– Infuusionopeus on aikuisilla yleensä 40 ml/kg/h. – Verenvuototilanteissa infuusioliuosta tarvitaan 3–5 kertaa menetetyn veren määrä. – Varovaisuutta on noudatettava tiloissa, joissa voi olla tai kehittyä helposti natriumin ja kaliumin elektrolyyttihäiriöitä.
Plasmankorvikkeet 1. Rescueflow®	1. dekstraani, 60 g/1000 ml +natriumkloridia	1. Hypokalemian hoito. Alkuhoitona trauman yhteydessä. Nopea infuusio: 250 ml/2–5 minuutissa. Annos vastaa tilavuuden lisäystä, joka saadaan 3 litralla kirkkaita nesteitä.
2. Gelofusine®	2. modifioitua nestemäistä liivatetta 40 g/1000 ml+natriumkloridia+ natriumhydroksidi (elektrolyyttisisältö: Na^+ 154 mmol/l ja Cl^- 120 mmol/l.	2. Infuusion määrä ja nopeus valitaan menetetyn veren ja potilaan tilan mukaan, aikuisille yleensä 500–1000 ml, hätätilanteissa jopa 2000 ml. Valmiste voidaan antaa paineinfuusiona.
3. Hyperhaes®	3. Polytärkkelys 60,0 g natriumkloridi 72,0 g Na^+ 1232 mmol/l ja Cl^- 1232 mmol/l.	3. Aikuisten enimmäisannos on 50 ml/kg,. Valmiste lisää suonensisäistä plasmatilavuutta samassa suhteessa infusoituun tilavuuteen nähden. Potilaan tilaa on aina seurattava ja varauduttava anafylaktisen reaktion hoitoon. Munuaistoiminnan ja hyytymisjärjestelmän häiriöt ovat mahdollisia.

Potilaan nestehoidossa voidaan käyttää **mannitolia** (esimerkiksi Mannitol Braun® 150 mg/ml), kun halutaan lisätä virtsaneritystä, ehkäistä akuuttia munuaisvauriota tai alentaa kallonsisäistä tai silmänsisäistä painetta. Mannitoli on osmoottinen diureetti, joka laskimoon annettuna jakaantuu solunulkoiseen tilaan. Osmoottinen vaikutus saa aikaan nesteen siirtymisen solunsisäisestä tilasta solunulkoiseen tilaan. Mannitolin antaminen edellyttää neste-, elektrolyytti- ja happotasapainon, munuaisten toiminnan ja diureesin seuraamista. Mannitoli lisää litiumin erittymistä, minkä vuoksi sitä saavien potilaiden veren litiumpitoisuutta on seurattava.

Infuusiokonsentraatit

Infuusiokonsentraatti on elektrolyyttejä tai lääkeainetta sisältä väkevä liuos, joka laimennetaan ennen laskimoon antamista.

Infuusiokonsentraatit ovat yleensä pienissä lasisissa tai muovisissa ampulleissa, ja ne täytyy aina laimentaa. Jotta riskitilanteilta vältyttäisiin, konsentraatteja sisältävät ampullit on syytä säilyttää erillään muista lääkeaineampulleista. Laimennetut elektrolyyttiliuokset infusoidaan yleensä hitaasti. Turvallisinta on käyttää infuusioautomaatteja.

ESIMERKKI

Kaliumkloridia, KCl, (Kaliumklorid®Braun 150 mg/ml:n infuusiokonsentraatti) käytetään muun muassa kaliumin puutoksen hoidossa. Kalium on elimistön nestetiloissa oleva ioni, jota on erityisesti solujen sisällä. Kaliumkloridikonsentraatti annetaan **aina laimennettuna infuusiona**. Konsentraatti laimennetaan tilavuudeltaan suureen määrään, esimerkiksi 500–1000 millilitraan, fysiologista keittosuolaliuosta (0,9-prosenttinen NaCl). Infuusio annettaan hitaasti, enintään nopeudella 20 mmol K tunnissa. Vahvat kaliumliuokset annetaan sentraaliseen katetriin. Jos potilaalle annetaan toistuvasti kaliumia, laboratoriokokeet (elektrolyyttien määritys) ja sydämen sähkökäyrä (EKG) ovat välttämättömiä potilaan hoidon seurannassa.

Dobutamiinia (Dobuject® 50mg/ml:n infuusiokonsentraatti) käytetään sydämen pumppausvoiman tehostamiseen muun muassa sydämen vajaatoimintapotilaille, avosydänleikkauksissa ja septisessä ja kardiogeenisessä sokissa. Ampulli sisältää 5 ml eli 250 mg dobutamiinia. Infuusiokonsentraatti laimennetaan vähintään 50 millilitraan (ml) 0,9-prosenttista NaCl-liuosta, 5-prosenttista glukoosiliuosta tai Ringerin laktaattiliuosta. Lääkeaine annetaan jatkuvana infuusiona lääkärin määräyksen mukaisesti. Lääkehoidon aikana on koko ajan seurattava potilaan sydämen ja verenkierron toimintaa, muun muassa verenpainetta ja sydämen sähköistä toimintaa. Lisäksi voidaan joutua tekemään mahdollisia invasiivisia mittauksia, jotka mahdollistavat sydämen minuuttitilavuuden ja sydämen kammion täyttöpaineen mittaamiset.

Esimerkkejä elektrolyyttikonsentraatioista.

Infuusiokonsentraatti	Sisältö	Käyttötarkoitus	Huomattavaa
Kaliumkloridi (KCl) 150 mg/ml	kaliumia 2 mmol/ml kloridia 2 mmol/ml	Hypokalemian ehkäisyyn ja hoitoon.	Laimennettava suurtilavuuksiin infuusionesteeseen. Vahvuus enintään K^+40 mmol/1000 ml **Infuusionopeus enintään 20 mmol/h, 200 mmol/vrk.** Verisuonta ärsyttävä.
Natriumkloridi (NaCl) 235 mg/ml	natriumia 4 mmol/ml kloridia 4 mmol/ml	Natriumvajauksen hoitoon. Natriumlisä infuusio- ja ravitsemushoidon aikana.	Laimennettuna. Määräytyy natriumvajeen mukaan. Seerumin elektrolyyttipitoisuus ja happoemästasapaino määrittelee.
Magnesiumsulfaatti 246 mg/ml	magnesiumia 1 mmol/ml	Hypomagnesemiaan ja sen ehkäisyyn.	Annostus määritellään yksilöllisesti.

Infuusiopussin vaihtaminen ja lääkkeen lisääminen infuusionesteeseen

Infuusioneste voi olla muovisessa pussissa, pullossa tai lasisessa pullossa. Infuusiossa käytettävä antovälineistö (infuusioletku) täytetään aina ennen potilaaseen yhdistämistä annettavalla nesteellä. Lisäksi varmistetaan, ettei infuusioletkustoon jää ilmaa, josta voisi olla potilaalle haittaa. Nesteinfuusiot annetaan steriileillä välineillä hyvää aseptiikkaa käyttäen. Jos infuusionesteen väri on muuttunut tai nesteessä näkyy hiukkasia, infuusiota ei saa käyttää. Käyttämättä jäänyt neste hävitetään työyksikön jäteohjeiden mukaisesti.

Jos potilaan tila vaatii nopeaa nestehoitoa, se voidaan antaa paineinfuusiolla. Näissä tilanteissa on erityisen tärkeää varmistaa, ettei infuusioletkustossa ole ilmaa, joka voisi mennä potilaan verenkiertoon infuusion myötä. Paineinfuusio voidaan toteuttaa esimerkiksi painepussilla, joita on muun muassa 500 ml:n ja 1000 ml:n kokoisina. Perusnesteitä ei anneta paineinfuusiolla. Useimmiten paineinfuusiolla annetaan korvausliuoksia ja verituotteita.

Infuusionesteitä ei aina anneta sellaisenaan, vaan niihin saatetaan lisätä lääkkeitä. Lääkelisäykset saa tehdä työhön perehdytetty sairaanhoitaja tai farmaseutti. Osa laskimoon annettavista lääkkeistä säilytetään kuiva-aineena. Tällaiset lääkkeet liuotetaan ennen laimentamista tai potilaalle antamista kyseisen lääkkeen kanssa yhteensopivalla nesteellä.

Infuusiopussi vaihdetaan desinfioiduin käsin ja potilaalle annetaan lääkärin määräämiä nesteitä ja lääkkeitä.

1. Jos infuusiopussissa on suojapussi, poista se.
2. Tarkista, että pussi on ehjä, käyttöpäivämäärä ei ole mennyt umpeen ja neste on kirkasta (lääkeaineliuokset voivat joskus olla esimerkiksi hennon kellertäviä, mutta yleensä niidenkin tulee olla kirkkaita).
3. Aseta nestepussi tippatelineeseen tai pöydälle.
4. Sulje potilaalla oleva infuusioletku rullansulkijalla, ja jos potilaalla on tipanlaskija, sulje se.
5. Irrota nesteensiirtoletkuston tippakammio vanhasta nestepussista ja liitä se uuteen pussiin kevyesti kiertäen.
6. Tarkista, että uuden pussin letkustossa on nestettä eikä siinä ole ilmaa.
7. Avaa rullansulkija ja tarkista, että infuusioneste tippuu.
8. Säädä tiputusnopeus.
9. Varmista kanylointikohdasta, että neste menee suoneen eikä käteen ala muodostua pattia.
10. Varmista potilaan vointi.
11. Kirjaa infuusion loppuminen ja uuden infuusion aloitus potilastietoihin.

Painepussi.

Aina ennen lääkkeen liuottamista ja laimentamista tulee varmistaa, että kyseinen lääke sopii yhteen käytettävän liottimen, infuusionesteen ja pakkausmateriaalin kanssa. Lääkkeen kanssa yhteensopiva neste ja pakkausmateriaali tulee tarkistaa valmisteyhteenvedosta tai sairaala-apteekista.

Lääkkeen **liuottamiseen** käytetään usein injektionesteisiin käytettävää steriiliä vettä, joka voi olla lääkepakkauksen mukana erillisessä pullossa. Lääkeliuosten **laimentamiseen** yleisimmin käytettäviä nesteitä ovat 0,9-prosenttinen NaCl-liuos, laimeat (5–10-prosenttiset) glukoosiliuokset ja laimean (0,3-prosenttisen) natriumkloridin ja 5-prosenttisen glukoosiliuoksen seokset.

Esimerkiksi kalsium muodostaa sakan useiden lääkeaineiden kanssa. Se ei myöskään sovi yhteen fosfaatin kanssa. Lääkelisäyksiä ei yleensä saa tehdä verivalmisteisiin, rasvaemulsioihin, hydroksietyylitärkkelysliuokseen, bikarbonaattiliuoksiin, *mannitoliin* eikä valmiisiin lääkeliuoksiin.

Steriili injektionesteisiin käytettävä vesi on kirkas ja väritön liuos, jonka pH on 4,5–7,0.

Se on tarkoitettu parenteraalisesti annettavien lääkkeiden liuottamiseen ja laimentamiseen. Laimennussuhde, antoreitti, annos ja antonopeus riippuvat steriiliin veteen lisättävästä lääkkeestä.

Steriili vesi on hypotoninen, eikä sitä saa antaa sellaisenaan laskimoon. Steriili vesi pitää tehdä aina ennen potilaalle antoa isotoniseksi tarvittavilla lääkelisäyksillä. Jos infuusiossa käytetään suuria määriä hypotonista liuosta, jota on laimennettu steriilillä vedellä, potilaalla voi esiintyä hemolyysia eli punasolujen hajoamista.

Injektionesteisiin käytettävää steriiliä vettä on markkinoilla useita eri pakkauskokoja, joista pieniä pakkauskokoja (50–250 ml) käytetään yleensä lääkkeiden liuottamiseen ja laimentamiseen osastoilla. Sen sijaan isot 500 ml:n ja 1000 ml:n pussit on tarkoitettu ensisijaisesti lääkkeiden laimentamiseen apteekissa. Niitä ei saa antaa sellaisenaan laskimoon.

0,9-prosenttinen natriumkloridiliuos sisältää 9 g/l eli 9 mg/ml natriumkloridia. Liuosta voidaan käyttää isotonisen solun ulkoisen kuivuman ja natriumin puutteen hoitoon sekä siihen sopivien

parenteraalisesti annettavien lääkkeiden laimentimena ja kuljettimena. Fysiologinen natriumkloridiliuos on ainoa liuos, jota voidaan tarvittaessa käyttää apuna verivalmisteiden antamisessa.

Kun 0,9-prosenttista natriumkloridiliuosta käytetään laimentimena tai kuljettimena, suositeltava annos on 50–250 ml/annettavan lääkkeen annos. Annoksen suuruus ja infuusionopeus riippuvat pääasiassa liuokseen lisättävän lääkkeen annoksesta ja antoajasta.

Natriumkloridiliuoksia on annettava varoen potilaille, joilla on korkea verenpaine, sydämen vajaatoiminta, turvotus eli ödeema, heikentynyt munuaisten toiminta, raskausmyrkytys, aldosteronismi* tai muu sairaus tai lääkitys (esim. glukokortikoidihoito), joka voi johtaa natriumin kertymiseen.

5-prosenttinen glukoosiliuos sisältää 50 g/l eli 50 mg/ml glukoosia. Liuoksen energiasisältö on noin 840 kJ/l (tai 200 kcal/l), ja sitä käytetään hiilihydraatti- ja nestevajauksen hoitoon sekä liuoksen kanssa yhteensopivien parenteraalisten lääkkeiden laimentimena ja kuljettimena.

Laimentimena ja kuljettimena käytettävän 5-prosenttisen glukoosiliuoksen suositeltava annos on 50–250 ml/annettavan lääkkeen annos. Annoksen suuruus ja infuusionopeus riippuvat pääasiassa liuokseen lisättävän lääkkeen annoksesta ja antoajasta.

Glukoosiliuoksen anto voi aiheuttaa nesteja elektrolyyttitasapainon häiriöitä (hypokalemiaa, hypomagnesemia ja hypofosfatemia). Se voi myös suurentaa veren gluukoosiarvoja eli johtaa hyperglykemiaan. Jos havaitaan hyperperglykemiaa, muutetaan infuusionopeutta tai annetaan insuliinia. Munuaisten vajaatoimintapotilaiden ja diabeetikkojen glukoosinsieto voi heikentyä, joten heidän glukoosiarvojaan on seurattava. Tarvittaessa heidän insuliini- tai kaliumannoksiaan voidaan myös muuttaa.

ESIMERKKI

Furosemidia (FuresisSpecial® 10 mg/ml, infuusiokonsentraatti) käytetään tarvittaessa potilailla, joilla on vaikea sydämen vajaatoiminta, akuutti tai uhkaava munuaisten vajaatoiminta.

Aloitusannos on tavallisesti 250 mg i.v. infuusiona ja jatkoannos 250–500 mg. Infuusionopeus on enintään 4 mg/min, joten 250 mg:n annos voidaan antaa nopeimmillaan tunnissa. Furosemidi laimennetaan aina ennen käyttöä 0,9 % NaCl-tai Ringersteril-liuoksella. Saostumisriskin vuoksi furosemidia ei saa lisätä happamiin infuusionesteisiin.

Yksi 25 ml:n injektiopullo(10 mg/ml)
= 250 mg furosemidia.

Lääkeaineen laimentaminen pitoisuuteen **1 mg/ml**: furosemidi 250 mg laimennetaan ad 250 ml eli eli 25 ml furosemidiliuosta + 225 ml infuusionestettä.

Lääkeaineen laimentaminen pitoisuuteen **0,5 mg/ml**: furosemidi 250 mg lisätään ad 500 ml eli 25 ml furosemidiliuosta + 475 ml infuusionestettä.

Ad tarkoittaa siihen asti eli laimennosta tehtäessä infuusiopussista tai -pullosta otetaan ensin pois sama määrä nestettä, kuin sinne lisätään lääkeaineliuosta.

Vuorokaudessa potilaalle voidaan antaa enintään 1000 mg furosemidiä (neljä 25 ml:n injektiopulloa, 10 mg/ml) laimennettuna vähintään 1000 ml:ksi. Tällöin 1000 ml:n nestepussista otetaan ensi pois 4 x 25 ml = 100 ml nestettä ja sinne lisätään saman verran furosemidiliuosta. Avattu infuusionestepullo on käytettävä välittömästi ja mahdollinen käyttämättä jäänyt sisältö hävitettävä lääkejätteenä.

*) Lisämunuaisen kuorikerroksen erittämän steroidihormonin eli aldosteronin liikaerityksestä johtuva oireyhtymä, jonka oireita ovat muun muassa lihasheikkous, kohonnut verenpaine, elimistön happamoituminen, runsas juominen ja virtsaaminen.

Verivalmisteisiin ei saa lisätä lääkeaineita, elektrolyyttejä, ravintoliuoksia eikä infuusionesteitä, sillä lisäykset voivat johtaa verisolujen hajoamiseen eli hemolyysiin ja muodostaa saostumia. Poikkeuksena on 0,9-prosenttinen natriumkloridi, jota voidaan tarvittaessa käyttää apuna viskoosin punasoluliuoksen siirrossa.

Verivalmisteiden kanssa ei saa antaa

- hypotonisia NaCl-liuoksia: Aiheuttaa punasolujen hemolyysiä.
- glukoosiliuoksia: Johtaa punasolujen aggregaatioon eli tarttumiseen ja siirtolaitteiden tukkeutumiseen sekä punasolujen hemolyysiin. Glukoosiliuoksen anto verensiirron yhteydessä aiheuttaa aina hemolyysivaaran.
- parenteraaliset ravintoliuoksia: Ravintoliuokset ovat hypertonisia ja aiheuttavat punasolujen välittömän hemolyysin.
- lääkeaineliuoksia: Verivalmisteen pH voi muuttua, jonka seurauksena solujen toiminta muuttuu.

Lääkkeitä annettaessa tulee ottaa huomioon, että verituotteita ei tule myöskään antaa samaan infuusioreittiin tai samoilla infuusioletkuilla kuin lääkkeitä, elektrolyyttiliuoksia, infuusionesteitä tai parenteraalisia ravitsemusliuoksia.

Pakkaus- ja letkumateriaaleista ongelmallisin on polyvinyylikloridi (PVC), johon sitoutuvat esimerkiksi rasvaemulsiot, *insuliini*, bentsodiatsepiinit, nitraatit, *teofylliini* ja *varfariini*. Lääkelisäykset tehdään aseptisesti, sillä kontaminoitunut infuusio vaarantaa potilaan turvallisuuden. Kun lääke on lisätty infuusionesteeseen, nestepussia käännellään varovasti, jotta lääke sekoittuu nesteeseen hyvin.

Valmiit lääkeaineinfuusiot tulee merkitä huolellisesti lääkelisäystarralla, joka on huomiota herättävän kirkkaanpunainen.

12

Lääkelisäystarraan merkitään,

- mitä lääkeainetta on lisätty
- mihin nesteeseen lääkeaine on lisätty
- milloin lääkeaine on lisätty (päivämäärä ja kellonaika)
- kuka lääkelisäyksen on tehnyt.

Jos sairaanhoidon opiskelija tekee lääkelisäyksen ja täyttää lääkelisäystarran, hänen tulee pyytää lääkelisäystarraan myös ohjaajansa nimi.

Lääkeinfuusioiden merkitseminen.

Lääkelisäykset tehdään ajallisesti mahdollisimman lähellä lääkkeen antoa. Käyttökuntoon saatetun lääkeinfuusion säilytysolot tulee varmistaa valmisteyhteenvedosta tai sairaala-apteekista.

Sairaanhoitajan vastuu laskimoon annettavan lääke- ja nestehoidon toteuttamisessa

Valtakunnallinen opas lääkehoidon toteuttamisesta sosiaali- ja terveydenhuollossa (Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2005:32) määrittelee sairaanhoitajan vastuun ja osaamisen laskimoon annettavassa neste- ja lääkehoidossa. Laskimoon annettavaa lääke- ja nestehoitoa ja niihin liittyviä toimenpiteitä saavat toteuttaa laillistetut terveydenhuollon ammattihenkilöt. Lääkehoitoon osallistuminen edellyttää perehtymistä, osaamisen varmistamista, lisäkoulutusta ja lääkärin myöntämää kirjallista lupaa.

Sosiaali- ja terveydenhuollon yksikössä on laadittu yksityiskohtainen lääkehoitosuunnitelma, jossa on määritelty, mitä lääkehoidon tehtäviä sairaanhoitajat ja sairaanhoidon opiskelijat saavat tehdä harjoittelunsa aikana. Suunnitelmassa määritellään myös, millaisia lääkehoidon tehtäviä sairaanhoidon opiskelija saa tehdä, kun hän toimii epäpätevänä esimerkiksi sairaanhoitajan tehtävissä.

Sairaanhoitajan määräaikaisena sijaisena toimivalla sairaanhoidon opiskelijalla on myös mahdollisuus osallistua rajallisesti lääkehoitoon. Kuitenkin vain terveydenhuollon oikeusturvakeskuksen laillistamat sairaanhoitajat voivat osallistua potilaan laskimoon annettavan lääkkeen toteuttamiseen. Sen sijaan sairaanhoidon opiskelija voi hän voi tehdä lähihoitajalle kuuluvia lääkehoitoon liittyviä tehtäviä, kuten vaihtaa lääkkeettömän infuusiopussin. Nämä tehtävät edellyttävät perehtymistä, osaamisen varmistamista ja kirjallista lupaa.

STM:n linjauksen mukaisesti opiskeluihin kuuluvien harjoittelujen aikana sairaanhoidon opiskelijat voivat osallistua laskimoon annettavan lääke- ja nestehoidon toteuttamiseen, ääreislaskimon kanylointiin, verensiirron toteuttamiseen ja niihin liittyviin valmisteleviin toimenpiteisiin ohjaajansa vastuulla ja tämän välittömässä valvonnassa, jos organisaation ohjeet antavat siihen luvan. Opiskelija ei saa koskaan itsenäisesti antaa laskimoon annettavaa lääke- ja nestehoitoa.

1. Olet sairaanhoidon opiskelijana harjoittelujaksolla keskussairaalassa. Olet yhdessä osastofarmaseutin kanssa tekemässä lääkelisäyksiä infuusiopusseihin. Olet juuri saanut valmiiksi infuusiopussin, kun sairaanhoitaja tulee huoneeseen ja toteaa, että sinulla on juuri hänen tarvitsemansa infuusio valmiina. Osastolla on kiire, joten hän pyytää, että kävisit vaihtamassa kyseisen jatkoinfuusion potilaalle. Miten toimit?
2. Olet sairaanhoidon opiskelija, jolla on takana kaksi kolmasosaa sairaanhoidon opinnoista, ja olet päässyt kesäsijaiseksi sairaalaan. Miten selvität, millaisia lääkehoitoon liittyviä tehtäviä voit sijaisena tehdä?

TIIVISTELMÄ

- Lääkkeitä ja infuusionesteitä voidaan antaa joko ääreis- tai keskuslaskimoon. Ääreislaskimoon voidaan antaa lisäksi verituotteita, joita annetaan keskuslaskimokatetriin vain hätätilanteessa.

- Ääreislaskimokanyylin voi laittaa sairaanhoitaja, jos hän on saanut siihen liittyvän lisäkoulutuksen, hänen osaamisensa on varmistettu ja hän on saanut siihen kirjallisen luvan.

- Sairaanhoidon opiskelijan tulee selvittää harjoitteluyksikkönsä ohjeista, saako hän harjoitella ääreislaskimon kanylointia ja antaa lääkkeitä tai nesteitä laskimoon harjoittelunsa aikana ohjaajan välittömässä valvonnassa.

- Opiskelija ei saa koskaan tehdä laskimoon annettavaan lääkehoitoon liittyviä tehtäviä itsenäisesti.

- Potilaalle laskimonkanylointi voi olla epämiellyttävä kokemus, joten potilasta tulee rauhoitella ja opastaa.

- Potilaan on hyvä olla makuuasennossa kanyloinnin aikana mahdollisen heikotuksen ja huonovointisuuden yllättäessä.

- Ääreislaskimonkanylointiin ja keskuslaskimon katetrointiin valmistaudutaan huolellisesti.

- Keskuslaskimokatetrin laittaa lääkäri, ja potilas on sitä laitettaessa Trendeleburgin asennossa. Sairaanhoitajan voi antaa esivalmistella keskuslaskimokatetroinnin, antaa lääkkeitä keskuslaskimoon, seurata lääkkeiden vaikutuksia, hoitaa katetria, ennakoida mahdollisia komplikaatioita ja tarvittaessa poistaa keskuslaskimokatetrin.

- Keskuslaskimokatetrin poistaminen edellyttää erityisosaamista, jotta vältytään vakavalta ilmaembolialta.

- Keskuslaskimokatetria voidaan käyttää pidemmän aikaa kuin ääreislaskimossa olevaa kanyylia: useita viikkoja tai kuukausia.

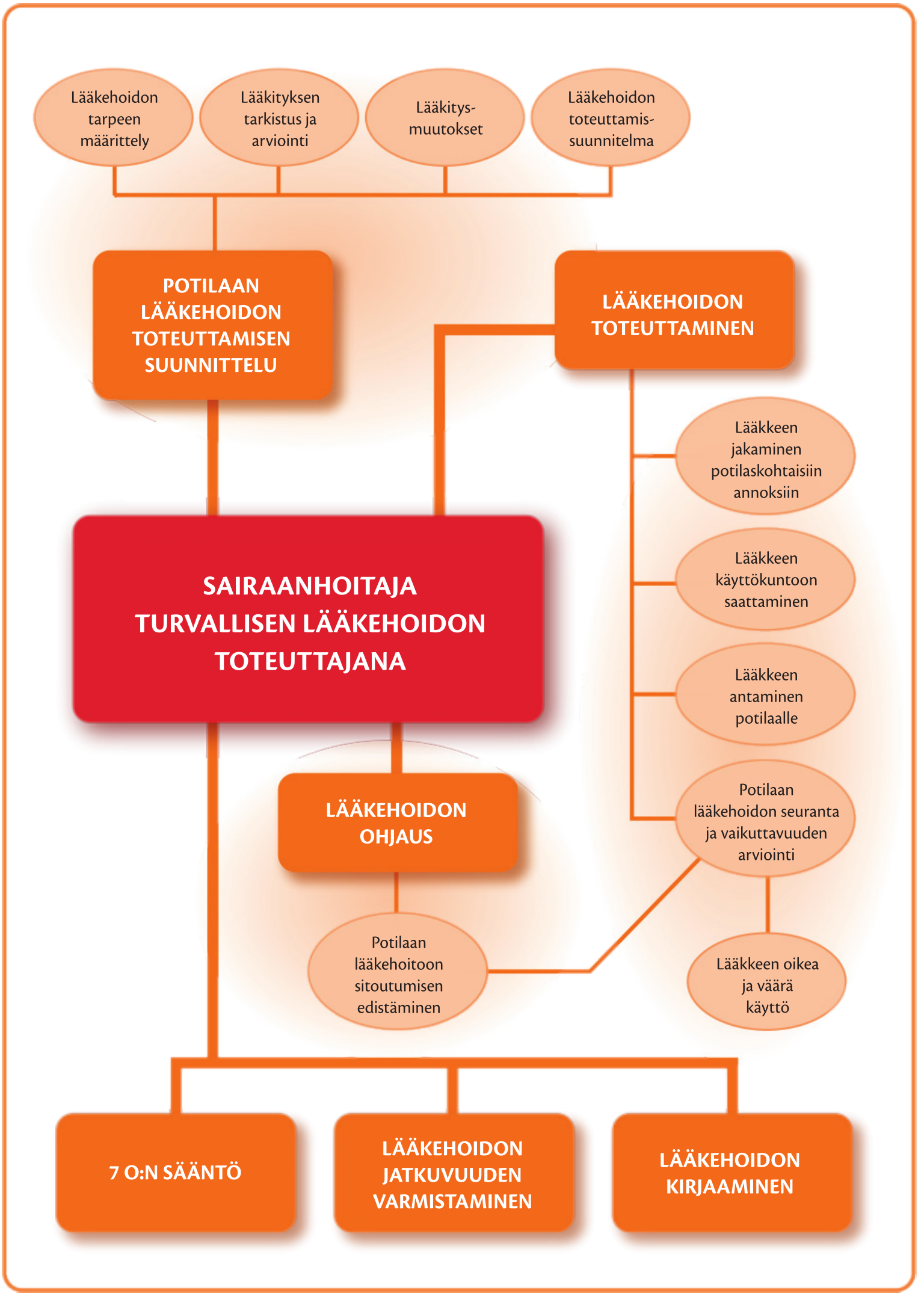
- Lääkkeiden ja nesteiden anto laskimoon vaatii erityisvälineitä, joiden käyttö sairaanhoitajan tulee tuntea.

- Laskimoon annettavaan lääkehoitoon liittyy monia riskejä ja suurempi vakavien haittojen mahdollisuus kuin muihin lääkkeen antotapoihin.

- Kanyyleitä ja katetreja käsitellessään sairaanhoitajan tulee desinfioida kätensä ja käyttää tehdaspuhtaita käsineitä, jotteivät hänen käsissään olevat mikrobit aiheuttaisi potilaalle infektiota.

- Terveydenhuollon ammattilaisen on oltava varma toiminnastaan, kun hän antaa potilaalle lääkeaineita, nesteitä tai parentraalisia ravitsemusliuoksia laskimoon.

- Laskimoon annettava lääke- ja nestehoito toteutetaan aina lääkärin määräyksen mukaisesti.


Lääkehoidon tarpeen määrittely
Lääkityksen tarkistus ja arviointi
Lääkitys-muutokset
Lääkehoidon toteuttamis-suunnitelma
POTILAAN LÄÄKEHOIDON TOTEUTTAMISEN SUUNNITTELU
LÄÄKEHOIDON TOTEUTTAMINEN
Lääkkeen jakaminen potilaskohtaisiin annoksiin
Lääkkeen käyttökuntoon saattaminen
Lääkkeen antaminen potilaalle
Potilaan lääkehoidon seuranta ja vaikuttavuuden arviointi
SAIRAANHOITAJA TURVALLISEN LÄÄKEHOIDON TOTEUTTAJANA
LÄÄKEHOIDON OHJAUS
Potilaan lääkehoitoon sitoutumisen edistäminen
Lääkkeen oikea ja väärä käyttö
7 O:N SÄÄNTÖ
LÄÄKEHOIDON JATKUVUUDEN VARMISTAMINEN
LÄÄKEHOIDON KIRJAAMINEN

13 Sairaanhoitaja turvallisen lääkehoidon toteuttajana

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- ymmärrät roolisi sairaanhoitajana potilaan lääkehoidon toteuttamiseen liittyvässä päätöksenteossa ja tehtävissä sekä yhteistyössä potilaan, lääkärin ja muiden lääkehoitoon osallistuvien kanssa
- kykenet soveltamaan tietojasi potilaan lääkehoidon tarpeen määrittämisessä ja toteutuksen suunnittelussa
- osaat kerätä potilaan lääkitystiedot ja ymmärrät niiden oikeellisuuden tärkeyden
- hallitset lääkkeiden jaon periaatteet
- hallitset lääkkeen asianmukaisen käsittelyn ja käyttökuntoon saattamisen
- osaat antaa määräyksen mukaisen lääkkeen turvallisesti potilaalle eri antotapoja käyttäen
- osaat seurata lääkehoidon vaikutuksia ja lääkehoidolle asetettujen tavoitteiden saavuttamista
- ymmärrät ohjauksen tärkeyden ja potilaan hoitoon sitoutumiseen merkityksen lääkehoidossa
- osaat arvioida suunnitelmallisesti ja kriittisesti potilaan lääkehoidon toteutumista
- ymmärrät, mikä merkitys lääkehoitoon liittyvällä kirjaamiselle on potilasturvallisuuden ja hoidon jatkuvuuden kannalta
- osaat ottaa huomioon kirjaamiseen liittyvät säädökset ja tietosuojakysymykset lääkehoitoon liittyvässä tiedonsiirrossa ja kirjaamisessa
- hallitset lääkehoidon turvalliseen toteuttamiseen liittyvän 7 O:n säännön.

Lääkehoitoprosessi käsittää koko ketjun lääkärin tekemästä taudinmäärityksestä ja siihen perustuvasta lääkemääräyksestä ja lääkehoidon toteuttamisesta aina lääkehoidon vaikutusten seurantaan ja lääkitystietojen kirjaamiseen. Prosessin eteneminen vaihtelee jonkin verran toimintaympäristön ja sen mukaan, onko kyse avohuollosta vai sairaanhoidosta. Toimiva lääkehoitoprosessi varmistaa potilaan yksilöllisen lääkehoidon toteutumisen rationaalisesti eli **turvallisesti**, **tehokkaasti**, **tarkoituksenmukaisesti** ja **taloudellisesti** lääkärin tai lääkkeenmääräämisoikeuden saaneen sairaanhoitajan määräysten mukaisesti.

Sairaanhoitajalla on keskeinen rooli lääkehoitoprosessissa. Tässä luvussa käydään läpi tärkeimpiä lääkehoidon työtehtäviä, jotka kuuluvat sairaanhoitajan ammatilliseen osaamiseen.

Lääkehoidon toteuttamisen suunnittelu

Potilaan lääkehoidon kokonaisvastuu kuuluu potilasta hoitavalle lääkärille. Sairaanhoitaja osallistuu oman asiantuntemuksensa mukaisesti potilaan lääkehoidon toteuttamisen suunnitteluun. Suunnittelu alkaa potilaan lääkehoidon tarpeen määrittämisestä, joka osaltaan kuuluu sairaanhoitajan tehtäviin.

Lääkityspäätös ja sen toteutus suunnitellaan yhteistyössä potilaan ja muiden hänen hoitoonsa osallistuvien kanssa. Sairaanhoitajan tehtävänä on osaltaan varmistaa, että kaikki tarpeelliset tiedot lääkehoidon tarpeesta, suunnitelmasta, toteutuksesta ja vaikuttavuudesta kirjataan asianmukaisesti potilasasiakirjoihin.

Lääkehoidon tarpeen määrittäminen

Hoidon tarpeen määrittämisellä tarkoitetaan potilaan hoitoon tai elämäntilanteeseen liittyvien ongelmien kartoittamista, joita voidaan poistaa tai lievittää hoitotoiminnoilla. Tarvittavat tiedot saadaan havainnoimalla ja kuuntelemalla potilaan kuvausta oireistaan ja tilanteestaan ja tekemällä erilaisia mittauksia, kuten verenpaineen tai veren sokeripitoisuuden mittaus. Hoidon tarve määritellään yhdessä potilaan kanssa.

Lääkehoidon osalta erilaiset hoidon tarpeet voivat liittyä esimerkiksi lääkehoidon oikeaan toteuttamiseen tai lääkitykseen liittyvään asianmukaiseen tietoon. Potilaalla voi olla esimerkiksi vaikeuksia oppia pistämään insuliini oikein, tai käsien vapina saattaa haitata silmätippojen laittoa.

Lääkehoidon tarpeen määrittäminen edellyttää, että sairaanhoitaja osaa tunnistaa potilaan lääkehoitoon liittyviä tarpeita, hankkia lääkehoidon kannalta oleellista tietoa potilaan voinnista ja kykenee välittämään nämä tiedot lääkärille ja muille lääkehoidon toteutukseen osallistuville. Sairaanhoitajalla tulee olla myös tieto siitä, miksi lääkehoito on määrätty potilaalla.

Lääkehoidon toteuttamisen kannalta on hyvä tietää esimerkiksi se, millaisia oireita potilaalla on, miten hän voi, mikä on hänen sosiaalinen tilanteensa, kuinka hyvin hän ymmärtää oman lääkehoitonsa ja pystyykö hän itse huolehtimaan lääkehoidostaan. Sairaanhoitajan tulee hankkia myös tietoa siitä, mitä lääkkeitä potilaalla on käytössään, miten potilas niitä käyttää, onko lääkehoidosta ollut apua ja millaista haittaa lääkehoidosta mahdollisesti on ollut.

Turvallisen lääkehoidon perusta on, että potilasta hoitava henkilöstö tietää, **mitä lääkkeitä potilas käyttää ja miten** hän niitä käyttää. Sähköisistä potilasjärjestelmistä ja lääkekorteista huolimatta potilaan ajantasaisen lääketiedon saaminen häntä hoitavan lääkärin ja sairaanhoitajan tietoon on edelleen vaikeaa. Tilanteen kuitenkin uskotaan kehittyvän **eReseptin** käyttöönoton myötä.

Jos potilaan saamat lääkitystiedot ovat jo hoitojakson alussa virheelliset, tilanne voi pahimmillaan johtaa siihen, että kotiutettavalla potilaalla on lähtiessään lääkityslistalla useita samaa vaikutavaa ainetta olevia valmisteita. Potilaan ajantasaisen lääkityksen selvittäminen on rationaalisen lääkehoidon toteutumisen lähtökohta.

Terveydenhuollon organisaatioissa ja yksiköissä tulee olla sovittu, kuka selvittää potilaan kotilääkityksen ja missä vaiheessa se selvitetään. Lääkärin vastaanotolla lääkäri selvittää lääkityksen. Kun potilas tulee sairaalaan tai terveyskeskukseen, hänelle tehdään tulohaastattelu, jonka yhteydessä selvitetään myös, mitä lääkkeitä hän käyttää tuolloin säännöllisesti. Lääkitystietoja voidaan kerätä lähetteestä, potilaskertomuksesta, potilaalla mukana olevista resepteistä ja hänen tai hänen omaisensa haastatteluista. Lähetteessä oleva lääkitys pitää aina tarkistaa, sillä siihen on saattanut tulla muutoksia. Tulohaastattelun tekee yleensä sairaanhoitaja tai lähihoitaja, joka kerää tiedot ja kirjaa ne potilastietoihin. On suositeltavaa, että potilaan ajantasaisen lääkehoidon tarkistaa myös farmaseutti tai proviisori.

Ongelmana ajantasaisen lääkitystiedon saamisessa saattaa olla se, että lähetteissä, potilaskertomuksissa ja lääkekorteissa on vanhentunut-

ta tietoa tai potilas ei ole ottanut hänelle määrättyjä lääkkeitä. Potilaat eivät välttämättä muista käyttämiään lääkkeitä, kun heiltä kysytään niistä. Potilaalle on siis hyvä kertoa, että hänen tulisi aina ottaa mukaansa lääkehoitokorttinsa ja reseptinsä, kun hän saapuu lääkärin vastaanotolle tai hoitoyksikköön. Potilaan terveydentila voi kuitenkin olla sellainen (muistihäiriöinen tai tajuton potilas), ettei hän ei pysty kertomaan lääkityksistään. Jos potilas noudetaan kotoa ambulanssilla, ensihoitajan tulee ottaa kotoa mukaan mahdollisimman paljon tietoa potilaan lääkityksistä muun muassa lääkereseptit, lääkepurkit ja lääkeannostelijat.

Potilaan lääkityksen selvittäminen:
Lääkitystietoja selvitettäessä on tärkeää esittää potilaalle tarkkoja kysymyksiä ja tarvittaessa pyytää häneltä tarkennuksia lääkityksistään. Lääkitystä selvitettäessä potilaalta kysytään, mitä lääkkeitä hänellä on käytössään, kun hän tulee hoitoon. Tällöin on huomioitava kaikki lääkkeet eli

- reseptilääkkeet
- itsehoitolääkkeet eli apteekista ilman reseptiä hankittavat valmisteet
- kasvirohdokset tai muut lääkettä muistuttavat valmisteet
- muilta mahdollisesti saadut lääkkeet.

Kaikista näitä tulee varmistaa:

- Mitä valmisteista hän käyttää säännöllisesti, esimerkiksi päivittäin
- Mitä valmisteista hän ottaa tarvittaessa
- Jos hän käyttää lääkettä tarvittaessa, kuinka usein hän lääkettä ottaa.

Muita lääkitykseen liittyviä asioita:

- Onko lääkitykseen tehty viime aikoina joitain muutoksia, esimerkiksi antibioottikuuri aloitettu tai lopetettu
- Onko potilaalla ongelmia lääkkeen ottamisessa, tuntuuko, että lääkkeet aiheuttavat haittoja ja tehoaako lääke potilaan mielestä
- Mille aineille potilas tietää olevansa allerginen (myös mm. ruoka-aineet).

Ajan tasalla oleva lääkitys kirjataan potilastietojärjestelmään ja potilaan lääkekorttiin.

Erityisesti ikääntyneitä, monisairaita ja potilaita, joilla on useita lääkkeitä käytössä, tulisi ohjata ja motivoida ajantasaisen lääkelistan pitämisessä:

- Terveydenhuoltohenkilöstön pitää löytää lääkitystiedot helposti. Potilaan ja/tai hänen omaisen pitää tietää tarkasti mitä lääkkeitä on otettu ja milloin.
- Ajantasaisen tiedon avulla pystytään minimoimaan lääkkeiden haitalliset yhteisvaikutukset ja turhat lääkitykset.
- Lääkelistaan kirjataan säännöllisen ja tarvittavan lääkityksen lisäksi myös seuraavat lääkitykseen liittyvät tiedot:
  - silmätipat
  - inhalaatiolääkkeet
  - iholle käytettävät voiteet ja linimentit
  - lääkkeellisen hapen käyttö
  - ehkäisyvalmisteet
  - lääkesiteet
  - muun muassa vitamiinit, laksatiivit ja mahahappolääkkeet
  - dieetti- ja kasvirohdosvalmisteet.

Ajantasainen lääkityslista lisää turvallisuutta.

Lääkehoidon tarkistus, arviointi ja kokonaisarviointi

Lääkehoidon tarkistus, arviointi ja kokonaisarviointi ovat menetelmiä, joiden avulla potilaan lääkityksen rationaalisuutta voidaan tarkastella. Lääkehoidon tarkastuksen ja arvioinnin tulee olla systemaattista. Vaikka lääkäri vastaa potilaan lääkehoidosta, kaikkien terveydenhuollon ammattihenkilöiden tulee tuoda omaa osaamisensa tähän työhön.

Viime vuosina on kiinnitetty huomiota erityisesti vanhusten ja runsaasti lääkkeitä käyttävien potilaiden tarkoituksenmukaiseen lääkehoitoon. Huolta ovat aiheuttaneet tilanteet, joissa lääkkeitä määrätään liikaa tai turhaan, esimerkiksi poistamaan toisten lääkkeiden aiheuttamia haittoja. Myös kuuriluontoiseksi tarkoitetut lääkehoidot voivat jäädä pitkäaikaiskäyttöön. Lisäksi potilas saattaa käyttää eri kauppanimillä saatavia mutta samaa vaikuttavaa ainetta sisältäviä lääkkeitä samanaikaisesti.

Lääkehoidon tarkasteluun on luotu valtakunnallisia linjauksia, joilla pyritään välttämään lääkehoidon ongelmatilanteita. Suosituksena on, että yli 75-vuotiaiden lääkityksen tarpeellisuus ja turvallisuus tarkistettaisiin vähintään kerran vuodessa ja aina tarpeen mukaan.

Lääkehoidon tarkistuksessa terveydenhuollon ammattilainen tarkistaa yksittäisen potilaan lääkityksen. Siinä tarkastetaan, että lääkkeiden annokset ja antoajankohdat vastaavat hyväksyttyä hoitokäytäntöä, ja selvitetään mahdolliset päällekkäisyydet ja yhteensopimattomuudet. Tarkastus ei sisällä lääkehoidon tarpeen arviointia eikä lääkkeen toimittamista apteekista tai jakelua osastolla tai kotisairaanhoidossa. Sairaanhoitaja voi tarkistaa lääkityksen esimerkiksi jakaessaan lääkkeitä lääkeannostelijaan. Tällöin hän voi huomata, onko esimerkiksi jokin kuuriluontoinen lääke jäänyt käyttöön tai diureetti kirjattu erehdyksessä illalla annettavaksi lääkkeeksi. Jos lääkityksessä on jotain epäselvää, sairaanhoitajan tulee ilmoittaa asiasta potilaan lääkehoidosta vastaavalle lääkärille. Lääkehoito pitää tarkistaa aina, kun potilas siirtyy hoitopaikasta toiseen.

Lääkehoidon arviointi on lääkärin tekemä, yksittäisen potilaan lääkityksen ja sen tarpeen sekä tarkoituksenmukaisuuden arviointi. Se tehdään aina, kun lääkäri määrää vastaanotolla potilaalle uuden lääkkeen. Arviointi on nopeaa, eikä siinä voida tarkastella lääkityksiin liittyviä ongelmia kovin tarkasti.

Lääkehoidon kokonaisarviointi tarkoittaa yksittäisen potilaan lääkehoidon tarkistuksessa tai arvioinnissa havaittujen ongelmien ratkaisemista lääkärin aloitteesta moniammatillisessa tiimissä. Se voi sisältää lääkärin arvioinnin lisäksi farmasian ammattilaisen tai muun pätevän ammattihenkilön tekemän perusteellisen selvityksen ongelmasta ja sen mahdollisista syistä sekä mahdolliset toimenpide-ehdotukset.

Lääkehoidon kokonaisarviointi voi sisältää muun muassa selvityksen potilaan lääkemääräyksistä, kyvystä ottaa lääkkeensä, hänen käyttämistään resepti- ja itsehoitolääkkeistä, lääkkeiden yhteisvaikutuksista ja potilaan sitoutumisesta hoitoon. Koska kokonaisarviointi vaatii paljon aikaa ja selvittelytyötä, se tehdään vain valikoiduille potilaille, esimerkiksi ikääntyneelle, jolla on useita lääkityksiä ja jonka vointi on huonontunut.

Lääkehoidon kokonaisarviointiin osallistuvassa ryhmässä sairaanhoitajan rooli on tärkeä. Hänellä on mahdollisuus nähdä lääkehoidon toteuttamisessa olevat ongelmat tai huomata lääkityksen ja haittojen välinen yhteys.

Lääkehoidon tarkistuksesta, arvioinnista ja mahdollisesta kokonaisarvioinnista tehdään merkintä potilastietojärjestelmiin. Lääkehoidon kokonaisarvioinnista tehdään lisäksi erillinen raportti.

Lääkityksen muutokset

Kun potilaan lääkehoidon tarve on määritetty, potilaalle määrätään tarvittaessa lääkehoito tai tehdään käytössä olevaan lääkitykseen tarvitta-

vat muutokset. Lääkityksen aloittamisen, muutoksen tai lopettamisen arvioi ja siitä päättää aina hoitava lääkäri, yhteistyössä potilaan kanssa. Lääkäri antaa tarvittavat lääkemääräykset, kirjaa uuden lääkityksen potilastietoihin tai tarkistaa hoitajan tekemän kirjauksen. Rajatun lääkkeenmääräämisoikeuden saanut sairaanhoitaja, kätilö tai terveydenhoitaja voi aloittaa tai jatkaa tiettyjä lääkityksiä potilaan tarpeiden mukaan.

Ennen uutta lääkemääräystä tulee varmistaa, että kyseinen lääke on potilaalle tarpeellinen, ja tarkistaa potilaan allergiat. Tässä vaiheessa on hyvä tehdä vähintään lääkehoidon tarkistus, jotta uutta lääkettä kirjoitettaessa vältytään haitallisilta yhteisvaikutuksilta ja päällekkäislääkitykseltä.

Jos potilaan käyttämä lääkitys on aiheuttanut haittavaikutuksia, tulee ensin miettiä, voidaanko käytössä olevaa lääkitystä muuttaa esimerkiksi pienentämällä annosta, vaihtamalla lääke toiseen tai lopettamalla lääkitys ja vasta sitten estää lääkkeen aiheuttamia haittavaikutuksia toisella lääkkeellä. Potilas ei välttämättä muista tai uskalla kertoa kokemistaan haitoista lääkärille. Sairaanhoitajan tulee aktiivisesti seurata potilaan tilaan ja raportoida havaitsemistaan tai potilaan kertomista vaikutuksista hoitavalle lääkärille.

Lääkehoidon toteuttamissuunnitelma

Sairaanhoitaja osallistuu potilaan ja muiden tämän hoitoon osallistuvien henkilöiden kanssa lääkärin määräämän lääkehoidon toteuttamisen suunnitteluun.

Lääkehoidon toteutusta suunniteltaessa otetaan huomioon potilaan

- yksilölliset tarpeet
- lääkehoidon tavoitteet
- lääkehoidon toteuttamistapa sekä
- lääkevalmisteen ominaisuudet.

Suunnittelu on tärkeää, jotta sairaalassa aloitettu lääkehoito onnistuu myös kotona.

Sairaanhoitajalla tulee olla **riittävät tiedot potilaasta, tälle määrätystä lääkkeestä ja sen vaikutuksesta sekä lääkehoidon toteuttamistavoista**. Hänen tulee esimerkiksi tietää, millaisia sairauksia potilaalla on, millaisessa kunnossa tämä on, onko tämä esimerkiksi dementoitunut, miten tälle määrätyt lääkkeet vaikuttavat ja onko lääkehoidon toteuttamistavassa jotain erityistä (esim. pitääkö lääke ottaa tyhjään mahaan tai esim. vain kerran viikossa).

Lääkehoidon toteuttamista suunniteltaessa on otettava **huomioon potilaan yksilölliset ominaisuudet ja tarpeet**. On esimerkiksi tiedettävä, miten hyvin potilas ymmärtää oman sairautensa ja lääkehoidon merkityksen sen hoidossa, pystyykö hän itse huolehtimaan lääkityksestä, kykeneekö hän oppimaan lääkkeenottotekniikan tai onko hänellä omaisia, jotka pystyvät auttamaan häntä.

Potilaan kokonaislääkitys tulee ottaa huomioon esimerkiksi silloin, kun suunnitellaan lääkkeenottoaikoja. Tällöin on huomioitava esimerkiksi lääkkeiden imeytymisvaiheen yhteisvaikutukset, mahdollinen piristävyys tai väsyttävyys ja potilaan avun tarve lääkkeiden ottamisessa.

Suunnittelussa käytetään hyväksi luotettavista tietokannoista ja valmisteyhteenvedoista saatavaa **arvioitua tietoa lääkkeestä**. Lääkkeen keskeiset **vaikutukset, haitta- ja yhteisvaikutukset sekä enimmäisannokset** tulee tuntea, jotta lääkehoidon toteutus pystytään suunnittelemaan hyvin. Jos potilaalla on käytössään **riskilääkkeitä**, jotka esimerkiksi aiheuttavat tavallista helpommin vakavia haittoja, tai jos lääkkeen käytössä voi herkästi tulla virhe tai sen väärinkäyttö on helppoa, sairaanhoitajan tulee tunnistaa nämä ominaisuudet ja huomioida ne suunnittelussa.

Sairaanhoitaja laatii **lääkehoidon toteuttamissuunnitelman** niin, että hän ottaa huomioon lääkehoidon toimintaympäristön:

- Onko potilas hoidettavana erikoissairaanhoidossa pitkälle erikoistuneessa yksikössä, jossa on ympärivuorokauden sairaanhoitajia ja päivystävä lääkäri?

- Hoidetaanko potilasta hoitokodissa, jossa yöllä päivystää yksi lähihoitaja ja lääkäri vierailee yksikössä kerran viikossa?
- Onko potilas kotihoidossa?
- Millaiset ovat työvuorot ja eri työvuorojen henkilöstö?

Pohdi yksin tai ryhmässä lääkehoidon toteuttamisen suunnittelun kannalta keskeisiä asioita, jotka tulee ottaa huomioon, kun potilaalle ollaan määräämässä kyseistä lääkehoitoa ensimmäistä kertaa. Esimerkkipotilaat ovat

a) iäkäs yksin asuva melko pitkälle edennyttä Parkinsonin tautia sairastava nainen, jolla aloitetaan glaukooman hoito silmätipoilla.

b) teini-ikäinen poika, jolle aloitetaan ihon alle pistettävä insuliinihoito. Pojalla on raju murrosikä. Hän käyttää viikonloppuisin alkoholia ja saattaa olla öitä pois kotoa.

c) laitoshoidossa oleva, täysin vuodepotilaana oleva vaikeasti dementoitunut nainen, jolle aloitetaan tablettihoitoinen mikrobilääkekuuri. Potilas on aliravittu, ja hänen syömisensä on erittäin heikkoa.

d) keski-ikäinen rekkamies, jolle aloitetaan *varfariini*hoito ehkäisemään verisuonitukoksia. Potilas ajaa rekkaa Suomen ja Keski-Euroopan väliä. Hän syö epäsäännöllisesti ja tupakoi.

e) 1,5-vuotias tyttö, jolle aloitetaan astman hoito inhaloitavilla astmalääkkeillä. Potilas on arkipäivät päiväkodissa.

Lääkehoidon toteuttaminen

Potilaan lääkehoito toteutetaan suunnitelman mukaisesti. Lääkehoidon toteuttamisella tarkoitetaan lääkkeiden jakamista potilaskohtaisiin annoksiin, lääkkeiden käyttökuntoon saattamista, lääkkeiden antamista potilaalle ja potilasohjausta. Lääkehoidon toteuttaminen edellyttää sairaanhoitajalta kykyä soveltaa teoriassa opittuja asioita, kuten aseptiikan ymmärrystä, matemaattisia tietoja ja lääkemuotoihin liittyvää osaamista käytäntöön.

Lääkkeen jakaminen potilaskohtaisiin annoksiin

Lääkkeet annostellaan eli jaetaan potilaskohtaisiin annoksiin lääkärin antaman kirjallisen annostusohjeen mukaisesti. Annostuksella tarkoitetaan lääkkeen annosta ja sen antamiskertojen määrää aikayksikössä, esimerkiksi 20 mg kolmesti päivässä eli 20 mg x 3.

Lääkkeet voidaan annostella mm.
- lääkepakkauksesta lääketarjottimella olevaan lääkelasiin
- lääkepakkauksesta lääkeannoslokerikkoon eli dosettiin
- lääkepakkauksesta lääkekelloon
- lääkepullosta mittalasiin
- lagenulasta tai ampullista ruiskuun
- lagenulasta tai ampullista infuusiopussiin.

Lääkkeiden jakaminen potilaskohtaisiksi annoksiksi on yksi sairaanhoitajan antamaan lääkehoitoon liittyvistä perustehtävistä. Lääkkeiden jako vaatii tarkkuutta, huolellisuutta ja hyvää ammattitaitoa. Jokaisen lääkehoitoon osallistuvan sairaanhoitajan on huolehdittava siitä, että hän on saanut riittävän perehdytyksen ja että hänen lääkehoidon osaamisensa on riittävää. Lääkkeet voi jakaa potilaskohtaisiin annoksiin myös farmaseutti tai lähihoitaja. Lääkkeiden käsittelyyn, annosteluun ja jakamiseen liittyy lääkitysturvallisuuteen vaikuttavia tekijöitä, jotka tulee ottaa huomioon, kun valmistaudutaan lääkkeiden jakoon.

Lääkkeet jaetaan potilaskohtaisiin annoksiin yleensä osastolla. Kiinteät lääkkeet voidaan jakaa valmiiksi esimerkiksi kerran vuorokaudessa. Poikkeuksena ovat kuitenkin esimerkiksi huumaavat aineet ja helposti turpoavat lääkkeet, jotka jaetaan juuri ennen potilaalle antoa. Kiinteät lääkkeet voidaan jakaa potilaskohtaisiin annoksiin myös koneellisesti apteekissa.

Lääkkeiden jaossa huomioon otettavia tekijöitä:

- Työtilan täytyy olla rauhallinen ja asianmukainen:
  - Ylimääräinen toiminta tilassa tulee kieltää.
  - Oveen voidaan kiinnittää tiedote ”Lääkkeiden jako käynnissä – ole ystävällinen ja vältä liikkumista tässä tilassa”.
- Lääkkeidenjakotilaan tarvitaan riittävä valaistus ja mahdollisesti näkemiseen liittyviä apuvälineitä, esimerkiksi yleissilmälasit yhteiseen käyttöön.
- Lääkkeiden jakajalla voi olla huomionauha, joka viestittää henkilökunnalle ja potilaille, että hän on tarkkuutta vaativassa lääkkeiden jakotilanteessa eikä häntä saa häiritä.
- Lääkkeiden jakajalle varataan riittävästi aikaa.
- Lääkkeet jaetaan päiväaikaan.
- Kaikki tarvittavat välineet, esimerkiksi lääkelusikka ja tabletinpuolitin, varataan valmiiksi.
- Kädet pestään ja desinfioidaan käsihuuhteella aina ennen ja jälkeen lääkkeiden jaon.
- Lääkkeiden käsittelypöytä pyyhitään desinfiointihuuhteella ja lääkelusikka puhdistetaan vedellä ja saippualla päivittäin ennen lääkkeiden jakoa.

Nestemäiset lääkkeet, kuten oraaliliuokset ja injektioina annettavat lääkkeet, jaetaan potilaskohtaisiksi annoksiksi juuri ennen niiden antamista potilaalle. Silmä- ja korvatipat annostellaan suoraan lääkepakkauksesta potilaalle.

Ennen lääkkeiden jakamista potilaskohtaisiin annoksiin **tarkistetaan lääkemääräysten oikeellisuus** ja mahdolliset muutokset potilaan lääkehoidossa. Lääkemääräyksen oikeellisuuden tarkastamisessa voi käyttää apuna hoitokertomuksen tietoja ja lääkkeiden valmisteyhteenvetoja.

Lääkemääräyksen oikeellisuudessa tarkistetaan potilaskohtaisesti

- lääkkeen nimi ja vaikuttava aine
- lääkemuoto ja lääkkeen vahvuus
- lääkkeen antokerrat ja -ajankohdat
- mahdolliset lääkehoidon päällekkäisyydet.

Lääkekortti helpottaa lääkitys- ja rokotustietojen hallintaa erityisesti silloin, kun potilaalla on käytössään useita lääkkeitä. Lääkekortteja on erilaisia. eReseptin käyttöönotto mahdollistaa potilaan omien lääkitystietojen tarkastelun Kansallisessa Terveysarkistossa (**KanTa**, www.kanta.fi). Myös tietojen katsomiseen luvan saanut terveydenhuollon ammattihenkilö voi tutkia potilaan lääkitystietoja KanTa-arkistosta. Osa apteekeista tarjoaa mahdollisuutta pitää yllä ja tulostaa potilaalle lääkekortin. Sähköisen lääkekortin (lääkekortti.fi) potilas voi itse ottaa käyttöönsä, minkä jälkeen hän voi pitää sitä yllä, muokata sitä internetissä ja tarvittaessa tulostaa sen.

Lääkekorttiin merkitään vuorokauden aikana otettavat lääkkeet, annokset ja niiden ottoajankohdat. Kortissa tulee olla merkittynä säännöllisesti ja tarvittaessa otettavat lääkkeet (kauppanimi, vahvuus ja käyttötarkoitus). Lääkehoitokortti tulee päivittää aina tarpeen mukaan, ja potilaan tulee ottaa se mukaansa vastaanotoille ja apteekkiin. Kortin on oltava myös lääkeannoslokerikon eli dosetin takakannessa ja lääketarjottimella.

Potilaan hoitokertomuksessa on **lääkelista**, jota pidetään ajan tasalla. Lääketarjottimella tai lääkeannoslokerikossa eli dosetissa on samat lääkitystiedot. Tähän listaan on kirjattu potilaan nimi ja sosiaaliturvatunnus, mahdollinen potilaspaikka, lääkkeet ja se, kuinka usein lääkkeet otetaan.

Maija Meriläinen on hoidossa sisätautien osastolla 4. Hänen vuodepaikkansa on huoneessa 4, paikalla 1. Hän käyttää säännöllisesti seuraavia lääkkeitä:

- Furesis® (furosemidi) 40 mg tbl 1 + ½
- Digoxin semi® (digoksiini) tbl 1x1
- Ismox® (nitraatti) 20 mg tbl 1/2 x 2
- Panadol® (parasetamoli) tbl 1 x 3.

Tarvittaessa voidaan antaa 0,5 milligramman Nitro®-resoribletti eli kielenalustabletti rintakipuun.

Merkitse Maija Meriläisen lääkitys lääkekorttiin.

Tarjotinkortti

Osasto: Huone / vuode:

Nimi: Hetu:

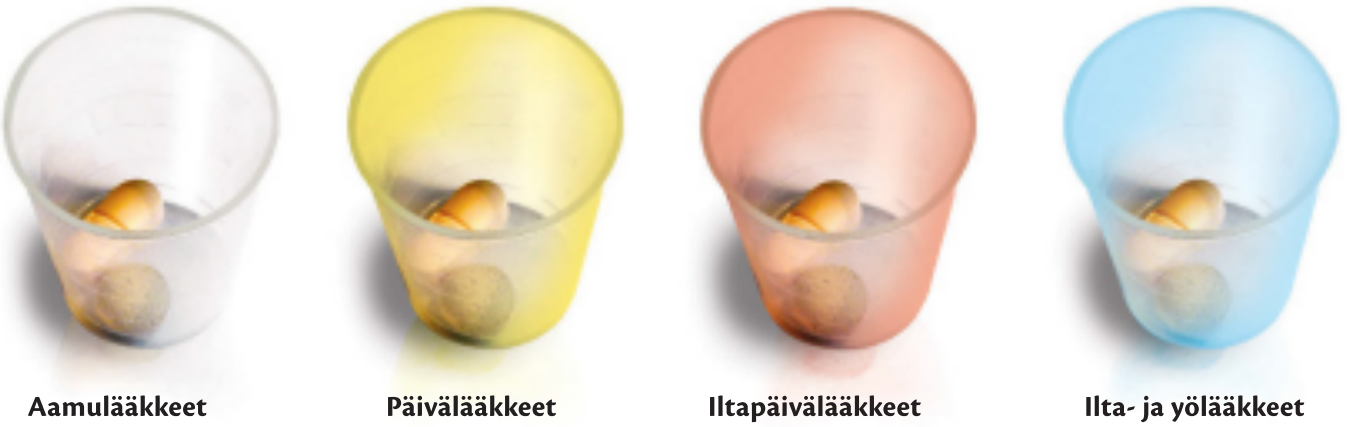
	08	12	14	16	20

Potilaan lääkelistan mukaan lääkkeet jaetaan lääketarjottimella oleviin lääkelaseihin, lääkedosettiin tai lääkekelloon. Useimmista potilastietojärjestelmistä saa tulostetuksi lääkelistan lääketarjottimelle tai dosettiin.

Lääkkeitä ei koskaan jaeta paljain käsin vaan aina **lääkelusikalla** tai **pinseteillä**. Näin vältytään tablettien kostumiselta, kontaminoitumiselta ja lääkkeen jakaja säästyy turhalta altistumiselta. Jos lääkkeet jaetaan lääketarjottimella oleviin lääkelaseihin, lääkelasien värien käyttöä varten sovitaan yhteisestä käytännöstä.

Tasaisin välein neljästi vuorokaudessa otettavin lääkkeiden, esimerkiksi mikrobilääkkeiden, ottoajat ovat yleensä kello 8, 14, 20 ja 2. Kolmesti vuorokaudessa otettavien lääkkeiden ottoajat taas ovat yleensä kello 8, 16 ja 24. Yleissääntö on, että ottoaika voi vaihdella ±1 tunti. Lääkkeen ottoaikaan vaikuttavat myös haluttu lääkkeen vaikutusajankohta tai oireiden ilmenemisaika.

Lääketarjotin on muovinen tarjotin, jossa on useita lokeroita potilaiden lääkkeiden säilyttämiseen. Jokaisen potilaan lääkitystiedot ovat tarjottimella omassa lääkekortissaan jonka saa tulostetuksi sähköisistä potilastietojärjestelmistä. Lääketarjotinta käytetään työyksiköissä, joissa on useita säännöllistä lääkitystä saavia potilaita. Lääketarjottimella potilaiden vuorokauden lääkkeet on jaettu lääkelaseihin.



Aamulääkkeet
kirkas lääkelasi

Päivälääkkeet
keltainen lääkelasi

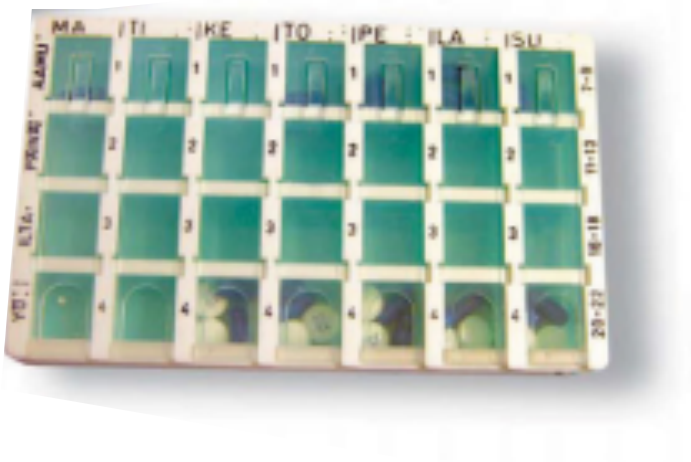
Iltapäivälääkkeet
punainen lääkelasi

Ilta- ja yölääkkeet
sininen lääkelasi

Esimerkki lääkelasien värikoodituksesta.

Lääketarjotin.

Jos potilaalla käyttää useita eri lääkkeitä useasti päivässä, lääkkeen ottoaikojen muistamista helpottaa lääkeannoslokerikko eli **dosetti**. Dosettia käytetään yleisesti kotihoidossa. Siihen voidaan annostella potilaan yhden viikon lääkkeet. Jokaista viikonpäivää varten on useita lokeroita. Esimerkiksi aamu-, päivä-, ilta- ja yölääkkeille on oma lokeronsa. Jokaiseen lokeroon mahtuu useita tabletteja ja kapseleita. Joissakin doseteissa on lapsilukko, jonka avausmekanismin käyttäminen on lapselle vaikeaa.



Lääkeannostuslokerikko eli doseti.

Muistuttavaan lääkekelloon voidaan annostella potilaalle lääkkeet esimerkiksi kahdeksi viikoksi. Lääkekello ilmoittaa päivittäin äänimerkillä, milloin lääke on otettava, ja luovuttaa otettavaksi tarkoitetut lääkkeet kyseiseen aikaan. Potilas saa lääkkeensä painamalla lääkekellon painiketta. Jos potilas ei ota lääkettä, kellossa alkaa vilkkua valo ja kello antavat varoitusäänen. Jos lääke on edelleen ottamatta, lääkekello voi lähettää ilmoituksen esimerkiksi kotisairaanhoitoon tai omaiselle, jonka puhelinnumero on etukäteen ohjelmoitu lääkekelloon.

Lääkekello.

Älykäs lääkepakkaus on varustettu mikrosirulla ja paristolla. Kun älykkäästä lääkepakkauksesta otetaan lääke, lääkkeen ottoaika kirjautuu mikrosiruun. Pakkaukseen voidaan ohjelmoida muistutus lääkkeen ottamisesta, jolloin pakkaus antaa hälytysäänen. Mikrosirun tiedot voi lukea tietokoneella.

Joitain lääketabletteja voidaan puolittaa **tabletinpuolittimella**, jossa jaon tekee ohut ja terävä leikkuri. Tablettien puolikkaat jäävät siististi laitteen sisälle eivätkä murene niin helposti. Laite puhdistetaan jokaisen käyttökerran jälkeen.

Tabletinpuolitin.

Tabletinmurskaimen avulla lääkkeen voi murskata jauheeksi. Tablettien murskaaminen ei ole suositeltavaa, ja ennen murskausta tulee aina varmistaa, voiko kyseisen valmisteen murskata. Lääkkeiden murskaamisen jälkeen lääkejauhe voidaan ottaa esimerkiksi kiisselin joukossa tai mahdollisesti liuottaa veteen. Tablettien rakenteen hajotessa monet lääkkeet maistuvat pahalta, mikä voi heikentää hoitoon sitoutumista. Tabletinmurskain puhdistetaan jokaisen käyttökerran jälkeen.

Tabletinmurskain.

Lääkkeenjakoalusta.

Lääkkeenjakoalustaa käytetään esimerkiksi silloin, kun sairaanhoitajan pitää laskea, kuinka paljon purkissa on lääkkeitä. Lääkkeet kumotaan alustalle ja lasketaan lusikkaa tai kielilastainta apuna käyttäen. Lääkkeenjakolaudan toisessa reunassa on ura, johon tabletit siirretään. Uraa pitkin tabletit on helppo kaataa takaisin lääkepurkkiin.

Potilaalle lääkelaseihin ja dosetteihin valmiiksi jaettuja lääkkeitä ei koskaan saa siirtää takaisin lääkepurkkiin, koska se suurentaa lääkkeiden sekoittumisen ja kontaminoitumisen riskiä.

Lääkkeiden käsittelyssä huomioon otettavia asioita:

- Tavalliset tabletit voi yleensä puolittaa, murskata ja liettää pieneen vesimäärään. Myös kapselien sisällön voi yleensä liettää. Asia kannattaa kuitenkin varmistaa ensin pakkausselosteesta tai valmisteyhteenvedosta.
- Jos lääkkeitä täytyy murskata tai jauhaa, se tulee tehdä juuri ennen potilaalle antoa. Murskatut tai jauhetut lääkeaineet säilyvät huonommin, eikä niitä saa säilyttää pitkään. Jokainen lääke jauhetaan erikseen huhmareessa ja laitetaan omaan lääkelasiin. Huhmare tulee pyyhkiä tai pestä eri lääkkeiden jauhamisen välillä. Kosteus, valo ja lämpö nopeuttavat lääkeaineen hajoamista.
- Purutabletit, poretabletit ja unilääkkeet jaetaan omiin lääkelaseihin. Poretabletit liuotetaan veteen juuri ennen potilaalle antoa.
- Huumaavat lääkeaineet jaetaan lääketarjottimelle juuri ennen potilaalle antoa ja niiden kulutus kirjataan huumaavien aineiden kulutuskorttiin.
- Liuokset, kuten yskänlääkkeet, annostellaan juuri ennen potilaalle antoa.
- Tarvittaessa annettavia lääkkeitä ei jaeta valmiiksi lääkelaseihin.
- Jos potilas kärsii nielemisvaikeuksista, tulee tarkistaa, onko lääkettä saatavissa potilaalle sopivassa antomuodossa, esimerkiksi nestemäisenä. Valmisteen ja lääkemuodon vaihtamisesta neuvotellaan lääkärin kanssa, joka tekee tarvittaessa uuden lääkemääräyksen.
- Kahta nestemäistä lääkeainetta ei saa sekoittaa keskenään.
- Potilaan lääkelasiin tai dosettiin jaettua lääkettä ei saa laittaa takaisin lääkepakkaukseen.

Valmiiksi jaetut lääkkeet **säilytetään lukollisessa** lääkekaapissa, -laatikossa tai -huoneessa. Lääkkeet tulee merkitä niin, ettei sekoittumisen vaaraa ole.

Potilaan lääkitysturvallisuuden kannalta on suositeltavaa käyttää **kaksoistarkastusta** lääkkeen jaossa ja kaikissa niissä lääkehoidon tehtävissä, jotka koetaan potilasturvallisuuden varmistamisen kannalta tarpeelliseksi. Lääkkeiden jaossa ja antamisessa kaksoistarkistuksella pyritään vähentämään virheiden mahdollisuutta.

Kaksoistarkastuksessa sekä lääkkeen jakaja että antaja toimivat itsenäisesti. Lääkkeiden jakaja jakaa lääkkeet lääketarjottimella oleviin lääkelaseihin tai dosettiin. Lääkkeet potilaalle antava sairaanhoitaja puolestaan tarkistaa, että lääkelaseissa tai dosetista olevat lääkkeet vastaavat lääkekortin merkintöjä. Kaksoistarkastusta voidaan käyttää kaikissa lääkkeidenjakotilanteissa, mutta erityisen suositeltavaa sen käyttö on riskilääkkeitä jaettaessa.

Lääkkeiden jaon jälkeiset toimet:

- Valmiiksi jaetut lääkkeet säilytetään lukollisessa ja yhteisesti sovitussa paikassa.
- Sairaalassa lääkkeet ja valmiiksi jaetut lääketarjottimet säilytetään lukitussa kaapissa ja merkitään niin, ettei lääkkeiden antamisen yhteydessä tule sekaantumisen vaaraa.
- Lääkkeiden oikea säilytyslämpötila otetaan huomioon.
- Lääkelusikka, tablettien puolittaja ja murskaaja puhdistetaan vedellä ja saippualla.
- Lääkkeitä tilataan tarvittaessa sovitun käytännön mukaisesti.
- Lääketarjotin ja dosetti pestään vähintään kerran kuukaudessa ja aina tarpeen mukaan.
- Toinen sairaanhoitaja tarkastaa jaetut lääkkeet antaessaan ne potilaalle.

1. Olet kotikäynnillä 92-vuotiaan Vienon luona. Vienolla on käytössään seitsemän tablettimuotoista lääkettä, jotka hän ottaa suoraan lääkepurkeista. Pyydät Vienoa kertomaan, miten hän ottaa lääkkeensä ja muistaako hän aina ottaa ne oikeaan aikaan. Vieno esittelee lääkkeitä ja ihmettelee samalla, että yksi lääkepurkki on jo tyhjä, vaikka siitä piti riittää lääkkeitä vielä kuukaudeksi. Toista lääkettä on sen sijaan yksi ylimääräinen purkki.

a) Miten toimit?

b) Millaisia apuvälineitä käyttämällä voisit turvata, että Vieno muistaa ottaa lääkkeensä ja että hän ottaa ne oikeaan aikaan?

2. Olet jakamassa lääkkeitä 87-vuotiaan Einon kotona. Miten valmistaudut lääkkeen jakoon?

3. Olet kotikäynnillä 80-vuotiaan Matildan luona. Matilda käyttää *varfariinia* ja kolmea sydänlääkettä. Hän esittelee sinulle muovista lääkelaatikkoa, jossa hänellä on pienissä Minigrip-pusseissa lääkkeitä. Hän on laittanut kustakin lääkepurkista päivittäiset lääkkeensä kutakin päivää varten erilliseen pieneen Minigrip-pussiin, jotta hän muistaisi ottaa ne oikeaan aikaan päivästä.

a) Millaisia apuvälineitä Matilda voisi käyttää lääkehoidossaan?

b) Harjoittele opiskelutoverisi kanssa lääkehoidon ohjaamista Matildalle.

Lääkkeiden saattaminen käyttökuntoon

Lääkkeen saattaminen käyttökuntoon tarkoittaa lääkkeen valmistamista annosteltavaan muotoon ennen potilaalle antamista. Käyttökuntoon saattamista ovat esimerkiksi oraalisuspension valmistaminen liuottamalla lääkerakeet ohjeen mukaiseen nesteeseen tai injektiokuiva-aineen liuottaminen ennen injektionesteen annostelua ruiskuun. Injektiot saatetaan käyttökuntoon juuri ennen niiden antamista potilaalle. Nämä esivalmistelut tekee yleensä sairaanhoitaja tai osastolla työskentelevä farmaseutti.

Lääkkeitä saavat saattaa käyttökuntoon siihen koulutuksen saaneet sairaanhoitajat, kätilöt, terveydenhoitajat, ensihoitajat, lääkärit, farmaseutit ja lähihoitajat sekä kyseisten alojen opiskelijat valvotusti sen mukaan, miten eri ammattiryhmät osallistuvat lääkehoitoon kyseisessä työyksikössä. Lääke saatetaan käyttökuntoon siihen sopivissa tiloissa ja oloissa.

Lääkeiden käyttökuntoon saattamisessa otetaan huomioon seuraavat seikat:

- Sairaanhoitajan lääkehoidon osaamisen täytyy olla riittävä.
- Toimitaan aseptiikan periaatteiden mukaan.
- Sairaanhoitaja huolehtii hyvästä käsihygieniasta.
- Käsien kynsien tulee olla lyhyet.
- Käsikorut ja kellot eivät kuulu työasuun.
- Lääkehoitoon osallistuvilla on puhtaat työvaatteet ja hiukset kiinni.
- Lääkkeitä käsitellään vain terveenä.

Lääkkeet saatetaan käyttökuntoon osastoilla tai muissa toimintayksiköissä, joissa on siihen asianmukaiset tilat ja ohjeet. Syövän hoidossa käytettävien solunsalpaajien saattaminen käyttökuntoon tulee keskittää sairaala-apteekkiin sekä potilasterveys- että työterveyssyistä.

Lääkkeiden saattamisessa käyttökuntoon tulee noudattaa valmistajan antamia ohjeita, jotka ovat lääkkeen valmisteyhteenvedossa (Fimean internet-sivut, Duodecimin Lääketietokanta, Pharmaca Fennica) tai pakkausselosteessa. Jos valmistaja ei ole antanut ohjeita lääkkeen käyttökuntoon saattamiseen tai ohje puuttuu pakkauksesta, tu-

lee ottaa yhteyttä sairaala-apteekkiin tai lääkekeskukseen. Myös valmistajan antamat suositukset käyttökuntoon saatetun lääkkeen säilyvyydessä on huomioitava.

Oikeat olot käyttökuntoon saattamisessa, tarvittavien välineiden ja lääkkeiden varaaminen valmiiksi, oikea suojautuminen ja hyvät menetelmät lisäävät potilas- ja työturvallisuutta. Injektioiden ja infuusioiden saattamista käyttökuntoon on käsitelty tarkemmin luvuissa Lääkkeen anto injektiona ja Laskimoon annettava lääke- ja nestehoito.

Lääkkeen antaminen potilaalle

Lääkkeen ja antotavan mukaan lääkkeen antaa potilaalle yleensä sairaanhoitaja, lähihoitaja tai joissakin tilanteissa lääkäri. Lääkettä antavan sairaanhoitajan tulee aina tietää lääkkeen **vaikutukset** ja **tavallisimmat haittavaikutukset**. Lisäksi hänen tulee seurata lääkkeen kaikkia vaikutuksia koko potilaan lääkehoidon ajan ja kirjattava havaintonsa potilastietoihin.

Sairaanhoitajan koulutuksen saanut saa antaa lääkkeitä

- luonnollista tietä: iholle, limakalvolle, suuhun, nenään, keuhkoihin, silmään, emättimeen ja peräsuoleen
- ihon alle ja ihon sisään
- lihakseen
- laskimoon (edellyttää lisäkoulutusta ja osaamisen varmistamisen)
- epiduraalitilaan (edellyttää lisäkoulutusta ja osaamisen varmistamisen)
- luun sisään (edellyttää lisäkoulutusta ja osaamisen varmistamisen)

Rokotteiden antamiseen vaaditaan myös lisäkoulutus ja osaamisen varmistaminen.

Lääkkeet voidaan antaa lääketarjottimella olevasta lääkelasista, dosetista, lääkekellosta tai annospussista potilaalle. Lisäksi ne voidaan antaa potilaalle suoraan lääkepakkauksesta (esim. silmä- ja korvatipat, nenäsumutteet ja inhalaatiot) tai erityisvälineitä, kuten kanyyleja ja ruiskuja, käyttämällä (esim. laskimoinfuusio). Potilaan henki-

löllisyys varmistetaan jokaisessa lääkkeenantotilanteessa. Varmistus tehdään esimerkiksi potilasrannekkeesta tai kysymällä potilaan nimeä ja henkilötunnusta. Potilaan henkilöllisyyden varmistus on tärkeä vaihe, jota ei saa koskaan jättää väliin. Lääkkeitä ei myöskään saa jättää potilaspöydälle tai ruokatarjottimelle.

Lääkkeiden antajan on huolehdittava siitä, että potilas saa otetuksi lääkkeensä oikein. Jos potilaalla on ongelmia lääkkeiden ottamisessa, sairaanhoitajan tulee tiedottaa siitä lääkärille ja kirjata asia myös potilaan hoitokertomukseen. Näin lääkäri voi tarvittaessa muuttaa lääkemuotoa, jotta potilaan on helpompi ottaa lääke.

Lääkkeen annon yhteydessä potilaalle annetaan lääkehoidon ohjausta, kuten kerrotaan, mitä lääkkeitä hänelle annetaan ja mihin tarkoitukseen niitä käytetään. Myös muut mahdolliset lääkehoidon kannalta oleelliset asiat kerrotaan potilaalle lääkkeiden annon yhteydessä. Lopuksi lääkkeen anto kirjataan potilasasiakirjoihin.

Lääkehoidon ohjaus

Hyvä potilasohjaus edistää lääkehoidon turvallisuutta. Potilaan lääkehoidon ohjaaminen kuuluu sairaanhoitajan tehtäviin. Lääkehoidon ohjaukseen osallistuvat lisäksi muun muassa lääkäri, lähihoitaja ja farmaseutti. Potilaan ohjaus tulee suunnitella, toteuttaa ja arvioida systemaattisesti yhdessä potilaan ja mahdollisesti hänen omaistensa kanssa.

Laki potilaan asemasta ja oikeuksista velvoittaa terveydenhuollon ammattihenkilöitä potilaan lääkehoidon ohjaamiseen. Laki korostaa potilaan tiedonsaanti- ja itsemääräämisoikeutta. **Tiedonsaantioikeus** tarkoittaa sitä, että potilaalle on annettava tietoa hänen terveydentilastaan, hoitonsa merkityksestä, eri hoitovaihtoehdoista ja niiden vaikutuksista sekä muista hoitoon liittyvistä asioista. Potilaalle on kerrottava asioista ymmärrettävästi. **Itsemääräämisoikeus** taas tarkoittaa sitä, että potilasta on hoidettava koko ajan yhteisymmärryksessä hänen kanssaan.

Lääkehoidon ohjaus on potilaan ja hoitajan välistä aktiivista ja tavoitteellista vuorovaikutusta, johon vaikuttavat muun muassa potilaan ikä, terveyskokemukset, kulttuuritausta ja ympäristö.

Lääkehoidon ohjauksessa potilaalle tulee antaa lääkkeisiin liittyvää neuvontaa ja häntä tulee ohjata lääkkeen käyttöön ja vaikutusten seurantaan liittyvissä asioissa. Neuvontaa annetaan terveydenhuollon eri organisaatioissa, apteekeissa ja kotihoidossa.

Hyvän lääkehoidon ohjauksen avulla potilas pystyy ottamaan paremmin vastuuta omasta terveydentilastaan ja lääkehoidostaan sekä sitoutumaan omaan hoitoonsa. Hyvä ohjaus edistää potilaan terveyttä, toipumista ja kroonisten sairauksien hoitotasapainoa ja vähentää näin sairaalahoidon tarvetta. Potilaan ohjaaminen lääkehoitoon lisää hänen tyytyväisyyttään hoitoon, kohentaa elämänlaatua ja varmistaa hoidon jatkuvuutta. Lääkehoidon ohjausta voidaan antaa potilaalle yksilöohjauksena, ryhmäohjauksena, perheohjauksena. Menetelminä voidaan käyttää muun muassa luentoa, motivoivaa keskustelua, puhelinohjausta, sähköpostiohjausta tai muita informaatioteknikkaa hyödyntäviä menetelmiä.

Lääkehoidon ohjaus voidaan jakaa hoitotyön prosessin mukaan lääkehoidon

- tarpeen määrittelyyn
- tavoitteiden asettamiseen
- suunnitteluun
- toteutukseen
- arviointiin.

Ohjauksen tarpeen määrittelyn tavoitteena on saada tietoa potilaasta ja analysoida yhdessä potilaan kanssa, millaista lääkehoidon ohjausta hän tarvitsee, ja ennakoida ohjauksessa tulevia ongelmia. Lääkehoidon ohjauksen **tavoitteiden asettamisessa** otetaan huomioon potilaan fyysiset, psyykkiset ja sosiaaliset voimavarat. Lääkehoidon ohjauksen tavoitteet määritellään yhteistyössä potilaan ja hänen omaistensa kanssa, jotta ne sopivat potilaan terveydentilaan ja elämäntilanteeseen. Tavoitteiden tulisi sisältää potilaan oma näkemys lääkehoidosta. Tämä edistää hänen tyytyväisyyttään lääkehoitoon ja parantaa hoitoon sitoutumista. Tavoite osoittaa, mitä muutoksia potilaan käyttäytymisessä tai terveydentilassa odotetaan tapahtuvan lääkehoidon ja -ohjauksen vaikutuksesta. Tavoitteiden tulee olla realistisia ja konkreettisia. Ne voivat liittyä uuteen tietoon, taitoon tai asenteisiin, ja ne voivat olla joko lyhyen tai pitkän aikavälin tavoitteita. Tavoitteiden saavuttaminen antaa potilaalle onnistumisen kokemuksen ja motivaatiota jatkaa hoitoa. Lääkehoidon ohjauksen tavoitteet määräävät ohjauksen sisällön.

Lääkehoidon ohjauksen **suunnittelulla** varmistetaan, että ohjaus suunnataan tietoisesti juuri potilaan tarpeisiin. Suunnitteluun kuuluvat mahdollisten ongelmien asettaminen tärkeysjärjestykseen, tavoitteiden asettaminen, toimintojen valinta ja suunnitelmallinen kirjaaminen.

Lääkeohjauksen suunnittelussa kartoitetaan potilaan kanssa vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

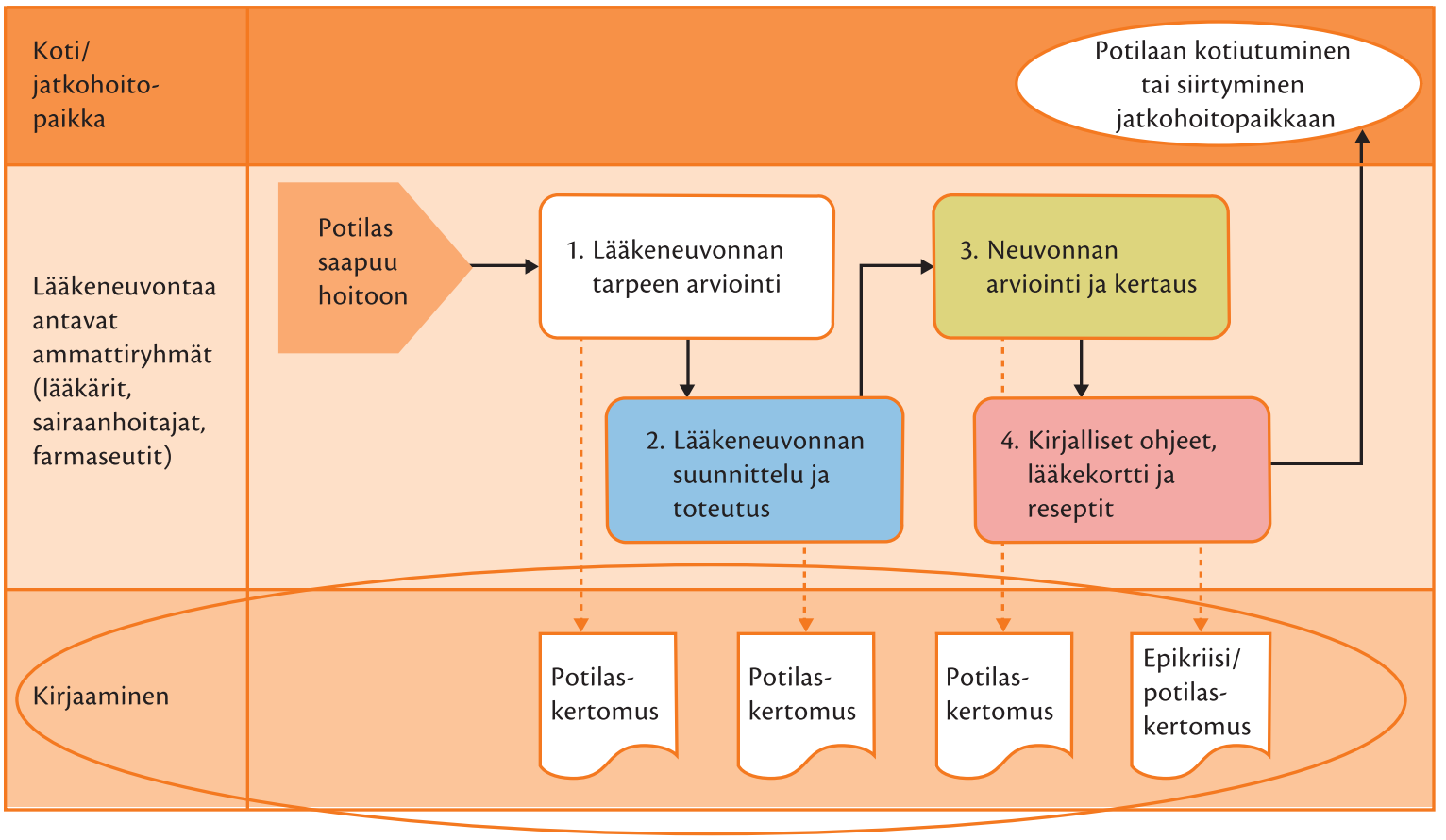
- Mitä potilas tietää lääkehoidostaan?
- Mitä potilaan tulisi tietää lääkehoidostaan?
- Mitä potilas haluaa tietää lääkehoidostaan?
- Mikä on potilaalle paras tapa omaksua ja oppia asioita lääkehoidostaan?

Lääkehoidon ohjauksen **toteutukseen** sairaanhoitaja tarvitsee riittävästi tietoa ohjattavista asioista sekä oppimisen periaatteista ja ohjausmenetelmistä ja -tyyleistä. Ilmapiiri sävyttää lääkehoidon ohjaustilannetta: sairaanhoitajan ja potilaan olisi hyvä istua samalla tasolla, eikä ympärillä saisi olla hälinää tai ylimääräisiä ihmisiä. Tilojen siisteys ja viihtyisyys sekä rauhallisuus ja kiireettömyys ovat potilaalle tärkeitä. Ympäristötekijät voivat joko edistää tai heikentää ohjaustilanteen vuorovaikutussuhdetta.

Onnistuneessa lääkehoidon ohjauksessa on osattu arvioida oikein, miten ihminen omaksuu ja oppii asioita. Potilaiden vahvuudet oppimisessa vaihtelevat heidän taustansa mukaan. Osa potilaista muistaa asiat parhaiten kuulemalla. Tällöin puheen tukena kannattaa käyttää kirjallista materiaalia. Lisäksi sanomaa voi tehostaa puheen rytmin ja äänenpainojen vaihtelulla. Osa potilaista muistaa asiat parhaiten näkemällä, jolloin ohjaustilanteessa on hyvä käyttää erilaista kuvallista materiaalia, kuten kuvia ja videoita. Osa potilaista oppii tekemällä itse, joten heidän kanssaan hyödyllisintä on harjoitella asiaa konkreettisesti. Harjoittelu on erityisen tärkeää kaikille potilaille esimerkiksi insuliinineulan vaihtamisen, insuliinin pistämisen ja astmalaitteen käyttämisen opettelussa.

Lääkehoidon ohjauksessa tulisi käyttää moneen aistiin perustuvia ohjausmenetelmiä. Kaikissa oppimistavoissa on myös tärkeää kerrata keskeiset asiat ohjaustilanteen alussa ja lopussa: parhaiten muistetaan ensimmäinen ja viimeinen asia.

Lääkehoidon ohjausprosessiin kuuluu olennaisesti ohjaustilanteen **arviointi**, jonka tekevät sekä potilas että sairaanhoitaja. Arviointia voidaan tehdä lyhyellä ja pitkällä aikavälillä. Sairaanhoitaja voi tukea potilasta antamalla toiminnasta palautetta ja rohkaisemalla keskusteluissa.



Lääkehoidon ohjauksen toteuttamisen vaiheet (mukailtu lähteestä KYS:n lääkehoitosuunnitelma).

Oppimisen periaatteita:

- Oppiminen on tehokkainta, kun tavoite oppimiselle on selvä. Potilaan tulee ymmärtää, miksi hänen tulee oppia tietty lääkehoitoon liittyvä asia. Sairaanhoitajan tulee varmistaa, että potilas ymmärtää, mihin tarkoitukseen lääkehoito aloitetaan ja mikä merkitys sillä on terveyden kannalta.
- Oppimisen tulisi edetä tutusta uuteen asiaan, joten täytyy arvioida, mitä potilas jo tietää omasta lääkehoidostaan. Potilaalle ei kannata opettaa uudestaan sellaisia asioita, jotka hän jo osaa.
- Opettamisen tulee edetä yksinkertaisista monimutkaisiin asioihin.
- Oppiminen tehostuu, kun potilas saa olla vuorovaikutustilanteessa aktiivinen osallistuja. Ohjaustilanteessa potilaalla tulee olla mahdollisuus esittää kysymyksiä. Sairaanhoitaja voi tiedustella, mitä potilas on jo oppinut lääkehoidostaan, ja täsmentää eri asioita tarvittaessa. On tärkeä varmistaa, että potilas on ymmärtänyt asiat oikein, ja korjata mahdolliset väärät tiedot.
- Oppija tarvitsee aikaa ja harjoittelua uusien motoristen taitojen oppimiseen, joten hänelle on hyvä järjestää harjoittelutilanteita, jossa hän saa harjoitella esimerkiksi insuliinin pistämistä appelsiinin avulla. Sairaanhoitaja antaa palautetta potilaalle ja rohkaisee häntä oppimaan lisää.
- Potilaan tulee saada palautetta toiminnastaan ja oppimisestaan, sillä motivaatio parantaa oppimistuloksia.

1. Olet sairaanhoitajaopiskelijana harjoittelussa kotihoidossa. Menette yhdessä ohjaajasi kanssa kotikäynnille Kertun luokse. Kerttu on 86-vuotias virkeä vanhus, jolla on viime aikoina ilmennyt suurentuneita verensokeriarvoja. Lisäksi hänellä on rintojen alla vetistä ihottumaa, johon hän on käyttänyt pulveria. Kerttu näyttää sinulle puuteriputkiloa, jossa on teksti "Daktarin® 2 %, ulkoisesti, käyttöohje pakkausselosteessa". Kerttu kertoo, että hän on heittänyt tuoteselosteen pois. Huomaat, että putkilossa on merkintä "Käyt. ennen 5/2009".

a) Selvitä Pharmaca Fennicaa tai Lääketietokantaa apuna käyttäen Daktarin® 2 % -pulverin

- vaikuttava lääkeaine
- käyttötarkoitus
- käyttötavat
- tavallisimmat haittavaikutukset
- mahdolliset yhteisvaikutukset.

b) Mieti, mitä asioita kerrot Kertulle hänen lääkehoidostaan.

Potilaan lääkehoidon vaikuttavuuden seuranta ja arviointi

Lääkehoidon tavoitteena on parantaa, lievittää tai ehkäistä potilaan sairautta ja sen oireita.

Lääkehoidon vaikuttavuutta arvioidaan suhteessa lääkehoidon tarpeeseen, tavoitteisiin ja toteutuneeseen hoitoon. Lääkäri arvioi potilaan lääkehoidon tarpeen säännöllisesti ja tekee tarvittavat muutokset. Samalla hän varmistaa, että lääkkeen antaja tietää, mitä vaikutuksia tulee seurata lääkettä annettaessa ja sen jälkeen. Lääkehoidon seuranta suunnitellaan yhdessä potilaan kanssa.

Lääkehoidon vaikuttavuuden seuranta ja arviointi kestävät potilaan koko hoidon ajan, ja ne jatkuvat myös hoidon päättymisen jälkeen. Seurantaa ja arviointia tehostetaan, kun potilaalle aloitetaan uusi lääkitys, lääkeannosta muutetaan muutos tai lääkitys lopetetaan. Tiedot kirjataan potilastietojärjestelmään.

Yksikön lääkehoitosuunnitelmaan tulee olla määritelty, kuinka lääkehoidon vaikuttavuutta seurataan ja arvioidaan, miten toimitaan, jos havaitaan ongelmia lääkehoidossa ja miten ja mihin tiedot kirjataan. Seuranta ja arviointi kuuluvat kaikkien potilasta hoitavien tehtäviin.

Lääkehoidon vaikuttavuutta arvioidaan seuraamalla

- lääkehoidon tarkoituksenmukaisuutta
- terapeuttisia vaikutuksia eli odotettujen myönteisten ja tavoiteltujen vaikutusten ilmenemistä
- sivu- ja haittavaikutusten ilmenemistä
- yhteisvaikutusten ja päällekkäislääkitysten mahdollisuutta.

Lääkehoidon seurannassa seurataan myös potilaan lääkehoidon ohjauksen vaikuttavuutta, potilaan sitoutumista lääkehoitoon ja sitä, kuinka potilas pystyy suoriutumaan omasta lääkehoidostaan.

Lääkehoidon tarkoituksenmukaisuutta seurataan arvioimalla, tarvitseeko potilas kyseistä lääkehoitoa enää ja onko kyseinen lääke vielä sopiva vaihtoehto potilaan ikään tai tilaan nähden. Turhat lääkkeet poistetaan käytöstä tai niiden annosta muutetaan. Lisäksi selvitetään, onko potilas sitoutunut hoitoon, onko lääkkeet riittävän helppo ottaa ja käyttääkö potilas lääkkeitä oikein. Jos lääke esimerkiksi aiheuttaa haittavaikutuksia mutta itse sairaus ei aiheuta oireita, on syytä miettiä lääkkeen tarkoituksenmukaisuutta ja mahdollisia muita lääkevaihtoehtoja. Lääkkeet saattavat myös jäädä syystä tai toisesta potilaalle käyttöön, vaikka sairaus tai sen oireet olisivat jo loppuneet. Myös toistensa vaikutukset kumoavien lääkkeiden yhtäaikainen käyttö on epätarkoituksenmukaista.

Lääkkeen oletetaan vaikuttavan potilaan terveydentilaan myönteisesti. Lääkkeen **tavoiteltuja** ja **odotettuja vaikutuksia** ovat muun muassa kivun väheneminen, kuumeen laskeminen tai veren sokeripitoisuuden normalisoituminen. Muutokset näkyvät potilaan voinnin ja terveydentilan paranemisena. Usein lääkkeen vaikutuksia on syytä seurata myös laboratoriokokein, röntgentutkimuksin tai erilaisin mittauksin, kuten verensokerin, verenpaineen ja ruumiinlämmön mittauksin. Kipua seurataan muun muassa kipumittaria käyttäen.

Lääkkeet voivat aiheuttaa potilaalle **sivuvaikutuksia**, jotka voivat olla haitallisia, haitattomia tai jopa hyödyllisiä. Sivuvaikutukset ovat lääkkeen muita kuin tavoiteltuja tai odotettuja vaikutuksia. Nämäkin on hyvä havainnoida ja kirjata. Esimerkiksi inhaloitava tulehdusta hoitava astmalääke voi helpottaa myös allergisen nuhan oireita.

Lääkkeen aiheuttamien ei-toivottujen vaikutusten mahdollisuutta tulee seurata. Osa lääkkeistä aiheuttaa lieviä **haittavaikutuksia** hoidon alussa. Nämä oireet voivat lieventyä lääkehoidon jatkuessa. Lääkehoidon aiheuttamien haittavaikutusten voimakkuutta tulee arvioida suhteessa lääkehoidon myönteisiin vaikutuksiin. Lievän sairauden hoitoon käytettävä lääkitys ei saa aiheuttaa merkittäviä haittoja. Sen sijaan vakavan sairauden hoidossa voi olla tarpeellista käyttää lääkkeitä, joiden mahdolliset haittavaikutuksetkin ovat vakavia.

Haittavaikutusten taustalla saattaa olla lääkkeiden **yhteisvaikutus**. Yhteisvaikutus voi johtaa myös toisen käytössä olevan lääkkeen tehottomuuteen. Potilaan hoidossa saatetaan joutua käyttämään lääkkeitä joilla on yhteisvaikutuksia. Tällöin yhteiskäytön tulee olla tiedostettua ja hoidon seurantaa tulee tehostaa. Osa farmakokineettisistä haittavaikutuksista voidaan estää ottamalla lääkkeet eri aikoina eli suunnittelemalla lääkehoidon toteuttaminen hyvin.

Päällekkäislääkityksellä tarkoitetaan tilannetta, jossa samaa vaikuttavaa ainetta sisältäviä lääkevalmisteita käytetään samaan aikaan. Tilanne saattaa syntyä esimerkiksi siten, että potilaalle on määrätty jokin itsehoitovalmisteena saatava lääke reseptillä ja hän ostaa samaa lääkeainetta sisältävän valmisteen ilman reseptiä apteekista. Myös apteekeissa tehtävä lääkevaihto voi johtaa päällekkäislääkitykseen, kun potilas saa apteekista reseptilääkettä hakiessaan eri ostokerroilla eri kauppanimellä myytäviä mutta samaa vaikuttavaa ainetta sisältäviä valmisteita. Jotta päällekkäislääkitystä voitaisiin välttää, tulee hoitohenkilöstön tietää kaikki potilaan käyttämät lääkkeet.

Koska sairaanhoitaja työskentelee paljon potilaan lähellä, hänellä on hyvät mahdollisuudet tarkkailla potilasta ja keskustella tämän tuntemuksista. Lääkehoidon vaikutuksia voidaan seurata muiden hoitotoimenpiteiden yhteydessä. Kotihoidossa olevan potilaan lääkehoidon vaikutuksia taas selvitetään seurantakäynneillä.

Lääkehoidon vaikuttavuuden seurannassa käytettävien mittausten, kuten verenpaineen ja veren sokeripitoisuuden mittaus, ja otettujen la-

boratoriokokeiden tulosten seuranta kuuluvat sairaanhoitajan tehtäviin. Havainnot kirjataan potilastietojärjestelmään työyksikössä sovitulla tavalla ja niistä tiedotetaan muulle potilasta hoitavalle henkilöstölle.

Lääkehoidon välittömiä vaikutuksia seurataan tarkkailemalla potilaan tilaa (esim. hengitystiheys ja -taajuus, syke, vireys) ja mahdollisia häneen kytkettyjä valvontalaitteita. Injektioina ja infuusioina annettavien lääkkeiden välittömät vaikutukset alkavat voimakkaina ja nopeasti, yleensä muutamassa minuutissa (i.v.-injektio) tai alle puolessa tunnissa (epiduraalitila), joten potilasta tulee tarkkailla lääkkeen annon jälkeen. Jos potilaalla ilmenee hälyttäviä haittavaikutuksia, kuten hengitysteiden turpoamista, hengityksen lamaantumista tai tajunnan heikkenemistä, hälytetään välittömästi apua, ilmoitetaan tilanteesta lääkärille ja annetaan tarvittaessa ensiapua.

ESIMERKKI

1. Astmapotilaalle on annettu omahoito-ohjeita ja neuvottu, kuinka lääkeinhalaatio otetaan. Potilas on saanut harjoitella inhalaattorin käyttöä, ja ohjaustilanteessa on arvioitu potilaan osaamista. Hoidon arviointi lääkehoidon ohjauksen osalta kirjataan:

   ”Potilas osaa vapauttaa lääkeaineen inhalaattorista ja inhaloida lääkkeen. Hän on käytännössä näyttänyt, että hänellä on tarvittavat taidot. Hoidon tuloksen tila: parantunut.”

2. Syöpäpotilaan kivunhoidon tarve on arvioitu ja lääkehoito on toteutettu suunnitelman mukaisesti. Hoidon vaikuttavuutta seurataan mittaamalla potilaan kipua kipumittarin avulla. Saadun tuloksen perusteella arvioidaan kivunhoidon tulos:

   ”Potilas tarvitsee edelleen kipulääkettä. Hoidon tuloksen tila: ennallaan.”

Hoidon vaikuttavuutta arvioimalla saatu **hoidon tulos** kuvaa potilaan tilassa tapahtunutta muutosta verrattuna lähtötilanteessa olevaan hoidon tarpeeseen ja toteutuneeseen hoitoon. Hoidon tulos arvioidaan suomalaisen hoidon tulosluokituksessa asteikolla parantunut–ennallaan–huonontunut. **Parantunut** (PA tai P) tarkoittaa, että potilaan vointi, terveydentila tai selviytyminen on kohentunut merkittävästi. **Ennallaan** (EN tai E) taas tarkoittaa, ettei potilaan vointi, terveydentila tai selviytyminen ole muuttunut oleellisesti, ja **huonontunut** (HUO tai H) tarkoittaa sitä, että potilaan vointi, terveydentila tai selviytyminen on heikentynyt merkittävästi.

Lääkkeiden oikea ja virheellinen käyttö

Potilaan lääkehoidon seurannassa ja ohjauksessa sairaanhoitaja tarkkailee, käyttääkö potilas lääkkeitä oikein vai onko kyseessä mahdollisesti lääkkeen virheellinen käyttö.

Lääkkeen oikealla käytöllä tarkoitetaan sitä, että lääke auttaa potilaan hoidettavaan sairauteen tai oireeseen. Lisäksi haittavaikutusten on oltava hyväksyttävässä suhteessa lääkkeen tehoon ja potilaan terveydentilaan. Lääkkeen oikeaan käyttöön liittyy muun muassa se, että lääke on määrätty oikein potilaalle, se on toimitettu oikein ja annettu potilaalle oikein. Oikea käytön edellytys on, että lääkkeen käytöstä on sovittu potilaan kanssa ja että hän osaa käyttää lääkettä ohjeiden mukaisesti.

Lääkkeen virheellinen käyttö tarkoittaa lääkkeen

- alikäyttöä
- liikakäyttöä, ylikäyttöä ja turhaa käyttöä
- väärinkäyttöä
- haitallista yhteiskäyttöä.

ESIMERKKI

Lääkkeen oikea käyttö

17-vuotiaalla Martalla on kurkkukipua, kuumetta ja väsymystä. Hän käy lääkärin vastaanotolla, jossa häneltä otetaan nielunäyte. Martta saa ohjeeksi ottaa *ibuprofeenia* 400 mg:n tabletteja kuumeeseen ja särkyyn tarvittaessa. Seuraavana päivänä hän saa tietää, että hänellä on bakteeriperäinen nielutulehdus, ja lääkäri määrää hänelle viikon kuurin *penisilliiniä* 500 mg:n tabletteina kolme kertaa vuorokaudessa (esim. V-Pen Mega® 500 milligrammaa x 3).

Martta aloittaa penisilliinikuurin, josta hänelle tulee lieviä ruoansulatuskanavan oireita, kuten vastakipua ja ripulia. Näihin hän otta Lactophilus-jauhetta, joka tasapainottaa vatsan toimintaa.

Jo toisena lääkkeenottopäivänä Martan oireet ovat helpottaneet. Häntä oli neuvottu ottamaan lääkekuuri loppuun, vaikka oireet helpottaisivatkin. Martta noudattaa saamiaan ohjeita ja ymmärtää lääkkeen oikean käytön. Jos Martta ei noudattaisi ohjeita ja lopettaisi lääkekuurin jo heti oireiden helpottumisen jälkeen, hän voisi sairastua nielutulehdukseen uudestaan, koska osa bakteereista olisi elimistössä vielä elinkykyisiä ja ne alkaisivat lisääntyä uudelleen.

Lääkkeen **alikäytössä** potilas ei saa tarvitsemaansa lääkettä. Alikäyttö voi johtua siitä, ettei lääkäri ole määrännyt potilaalle tarpeellista lääkettä. Alikäyttötilanne syntyy myös, jos lääkettä otetaan liian vähän tai lääkkeen anto tai ottaminen laiminlyödään. Saattaa esimerkiksi tapahtua niin, ettei potilas käytä riittävästi astman hoidon kannalta keskeistä tulehdusta hoitavaa lääkettä, minkä vuoksi hänen astmaoireensa eivät pysy kurissa ja hän tarvitsee jatkuvasti keuhkoputkia avaavaa lääkettä.

ESIMERKKI

Lääkkeen alikäyttö

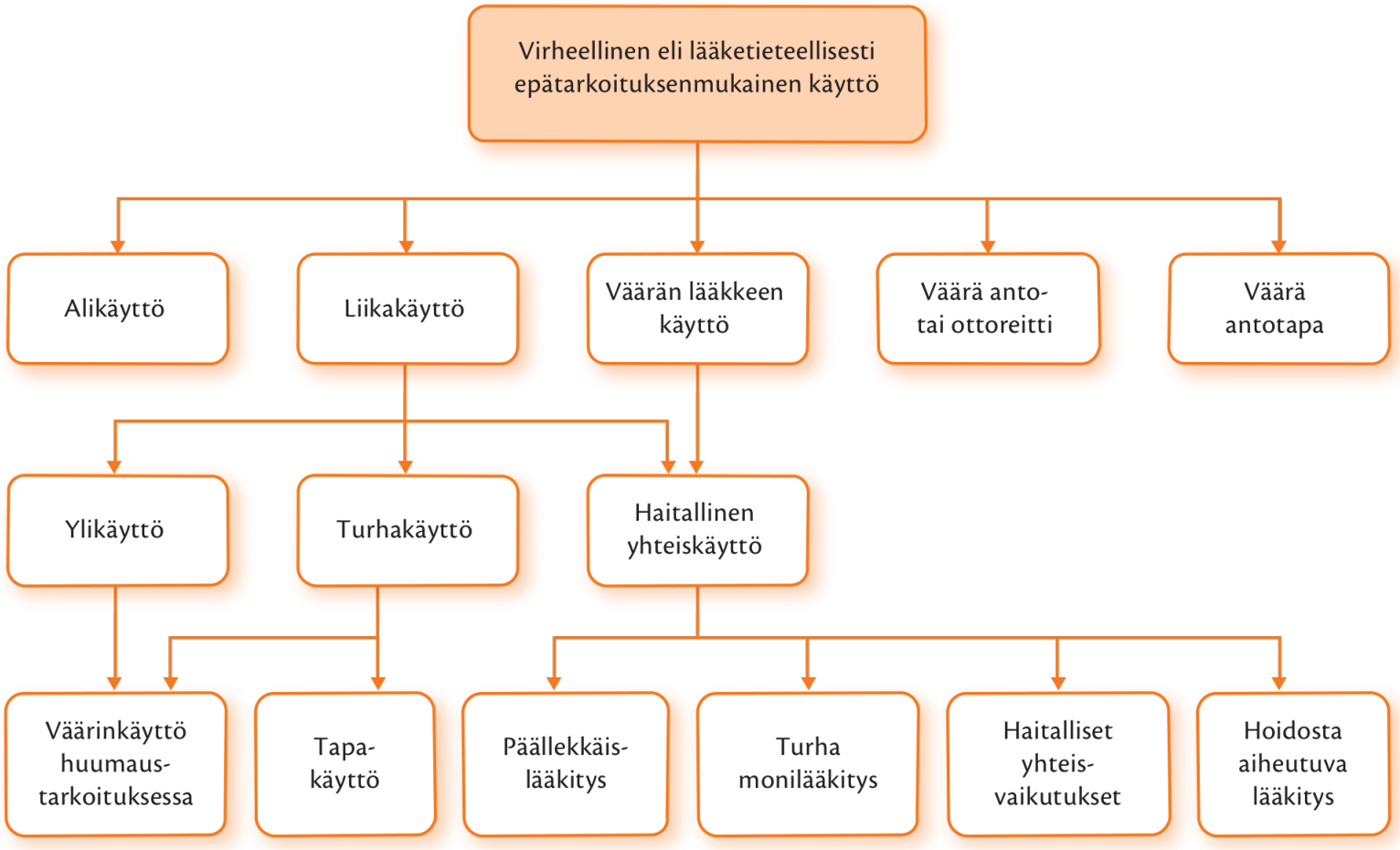
Ossi on 65-vuotias virkeä eläkeläinen, jolla ei ole mitään säännöllistä lääkitystä. Hänelle on kuitenkin viime aikoina tullut kipua molempiin nivusiin, erityisesti ponnistellessa. Hän käy lääkärissä, jossa todetaan leikkaushoitoa vaativat isot nivustyrät molemmin puolin.

Ossi käy leikkauksessa, ja sairaalasta kotiuttamisessa sairaanhoitaja antaa hänelle ohjausta, jossa käydään läpi myös lääkehoito. Sairaanhoitaja kertoo, että Ossin on tärkeää ottaa kipulääkettä säännöllisesti ensimmäisen leikkauksen jälkeisen viikon ajan.

Lääkäri on määrännyt kipulääkkeeksi *ibuprofeenia* 600 mg kolme kertaa vuorokaudessa (esim. Ibumax® 600 mg x 3) tablettina ja tarvittaessa otettavaksi yhteisvalmistetta, joka sisältää 500 mg *parasetamolia* ja 30 mg *kodeiinia* (esim. Panacod®).

Kotiin päästyään Ossi ottaa kipulääkkeet säännöllisesti ensimmäisenä leikkauksen jälkeisenä päivänä, minkä jälkeen hän ei koe tarvitsevansa kipulääkkeitä. Hänen mielestään kipu kuuluu asiaan eikä siihen tarvita lääkehoitoa. Toisena leikkauksen jälkeisenä päivänä Ossi joutuu ottamaan yhteyttä sairaalaan, koska hän ei kovan kivun vuoksi kykene ulostamaan ja virtsaaminenkin tekee kipeää.

Hoitaja ohjaa Ossia ottamaan kipulääkkeet säännöllisesti ohjeen mukaan ja nauttimaan vatsaa pehmentävää luumumehua. Säännöllisen kipulääkkeiden ottamisen jälkeen wc:ssä käynti sujuu Ossilta ongelmitta.



Lääkkeen virheellinen käyttö (Turvallinen lääkehoito, STM oppaita 32: 2005).

Katso edellä oleva esimerkki lääkkeen alikäytöstä.

a) Mitä asioita sairaanhoitajan olisi ollut hyvä painottaa ohjauksessa, jotta Ossi olisi välttynyt kotona ongelmilta?

b) Miten olisit ohjannut Ossia?

päällekkäiskäyttö johtuu usein sekaannuksesta, jossa lääke on esimerkiksi vaihdettu apteekissa rinnakkaisvalmisteeseen, jolloin potilas käyttää sekä rinnakkaisvalmistetta että lääkärin varsinaisesti määräämää, aiemmin hankkimaansa lääkettä.

Haitallinen yhteisvaikutus voi johtua kahden tai useamman lääkkeen yhteiskäytöstä. Tällöin haitta on suurempi kuin yksin käytetyn lääkkeen aiheuttama haitta. Kyseessä voi olla myös lääkehoidon aiheuttamien haittojen hoito toisella lääkkeellä.

Tarpeettomalla monilääkityksellä tarkoitetaan usean lääkkeen epätarkoituksenmukaista käyttöä. Nimitystä monilääkitys käytetään, jos potilaalla on käytössään yli viisi lääkettä yhtä aikaa. Tarpeetonta monilääkitystä esiintyy erityisesti iäkkäiden lääkehoidossa.

Hoitoon sitoutuminen

Hoitoon sitoutumisen edistämiseksi on tehty 2000-luvulla maailmanlaajuista työtä Maailman terveysjärjestön (WHO) projektissa, jonka tärkein tavoite on lisätä potilaiden sitoutumista erityisesti kroonisten sairauksien hoitoon. Projekti on koonnut muun muassa astman, diabeteksen, masennuksen, syövän, epilepsian, HIV:n ja aidsin hoitoon sitoutumiseen liittyviä tekijöitä.

Hoitomyöntyvyys tarkoittaa potilaan halua ja kykyä noudattaa saamiaan hoito-ohjeita.

Hoitoon sitoutuminen tarkoittaa sitä, miten potilaan käyttäytyminen – lääkkeen ottaminen, ruokavalion noudattaminen tai elämäntapojen muuttaminen – vastaa terveysalan ammattilaisen kanssa yhdessä sovittuja ohjeita.

Lääkehoidossa potilaan **hoitomyöntyvyyttä** parantavat lääkkeen helppokäyttöisyys, hyvät ohjeet ja turhien lääkkeiden karsiminen. Potilaan on helpompi noudattaa lääkehoidon ohjeita, jos lääkehoidolla saavutettava etu on suurempi kuin mahdolliset haittavaikutukset. Jos lääkehoito ei vaikuta, ensimmäisenä tulisi tarkistaa potilaan hoitomyöntyvyys ja hoitoon sitoutuminen.

Hoitoon sitoutumiseen kuuluu lääkkeiden käytön lisäksi esimerkiksi

- lääkäriin hakeutuminen, reseptilääkkeen noutaminen, annostusohjeiden noudattaminen, rokotusten ottaminen, sairauden omahoito (esim. astma ja diabetes) ja seurantakäyntien muistaminen
- elämäntapojen muuttaminen sellaisiksi, että ne edistävät paranemista tai estävät sairauden pahenemista.

Elämäntavoilla tarkoitetaan hoitoon sitoutumisen kannalta muun muassa henkilökohtaisesta hygieniasta huolehtimista, tupakoinnin lopettamista, raskauden ehkäisyä, turvallista seksuaalikäyttäytymistä, terveellisen ruokavalion noudattamista ja riittävää liikuntaa.

Hoitoon sitoutumisen viisi ulottuvuutta (Pitkäaikaisiin hoitoihin sitoutuminen – näyttöä toiminnan tueksi, 2003).

Hoitoon sitoutumiseen vaikuttavat samaan aikaan monet tekijät:

- sosiaaliset ja taloudelliset tekijät, kuten sukupuoli, työllisyystilanne, sosiaalinen tukiverkosto ja hoidon hinta (esim. kalliit lääkkeet saatetaan jättää hankkimatta tai seurannassa saatetaan jättää käymättä)
- terveydenhuollon järjestämiseen liittyvät tekijät, kuten terveydenhoitohenkilöstön tiedon määrä ja tarjoama tuki, ohjeiden antamisen tapa ja määrä, potilas-lääkärisuhde ja tapaamisaikojen pituus
- taudin ominaispiirteet, kuten oireettomuus tai oireisuus (esim. oireetonta verenpainetautia sairastavilla ei välttämättä ole motivaatiota hoitaa tautiaan tai he pelkäävät hoidon haittavaikutuksia)
- taudin hoito, kuten hoidon monimutkaisuus ja toteutettavuus (esim. verensokeripitoisuuden seuranta tai insuliinin pistäminen koulussa tai matkoilla saatetaan kokea hankalaksi tai astmalääkkeiden inhalointitekniikassa on puutteita)
- potilaaseen liittyvät tekijät, kuten annetun tiedon ymmärtäminen, usko hoidon tehoon, lääkkeenoton muistaminen ja mahdollinen päihteidenkäyttö.

Kroonisten tautien hoidossa huono hoitoon sitoutuminen on suuri maailman laajuinen ongelma. Kehittyneiden maiden pitkäaikaissairaista vain noin puolet sitoutuu hoitoonsa, ja kehitysmaissa osuus on vielä pienempi. Huonoon hoitoon sitoutumisen vaikutus kasvaa, kun krooniset sairaudet lisääntyvät maailmassa.

Hyvä hoitoon sitoutuminen parantaa kroonisten tautien ennustetta ja vähentää komplikaatioita ja terveyspalvelujen tarvetta. Esimerkiksi keuhkoahtaumataudin ennustetta parantaa huomattavasti tupakoinnin lopettaminen.

Hoitoon sitoutuminen on tapahtumaketju, jota tulee seurata jokaisella seurantakäynnillä. Pitkäaikaissairaiden hoidon onnistumiseksi on tarpeen, että mahdollisuuksien mukaan myös perhe, työyhteisö ja potilasjärjestöt osallistuvat aktiivisesti potilaan hoitoon. Iäkkäiden huonoon hoitoon sitoutumisen syynä voivat olla esimerkiksi muistihäiriöt, lääkepakkauksien avaamisen hankaluus tai hoito-ohjeiden ymmärtäminen väärin. Iäkkäiden lääkeneuvontaan tuleekin varata riittävästi aikaa.

Hoitoon sitoutumista ei pystytä parantamaan ainoastaan lääkemääräyksiä, neuvoja ja tietoja antamalla. Seurantakäynneillä tulee arvioida potilaan muutosvalmiutta, epämukavuuden sietokykyä ja annettujen hoito-ohjeiden noudattamiseen liittyviä taitoja. Luottamuksellinen ja myönteinen vuorovaikutus potilaan ja hoitajan välillä parantaa potilaan hoitomyöntyvyyttä ja sitoutumista lääkehoitoonsa ja itsensä hoitamiseen.

Neuvoja hoitoon sitoutumisen edistämiseen:

Potilaan ja mahdollisesti hänen omaisensa kanssa käydään läpi lääkehoitoon liittyviä asioita, kuten

- lääkkeen käyttötarkoitus, anto-ohjeet, yhteis- ja haittavaikutukset
  - lääkkeen ottaminen ja tarvittavien apuvälineiden käyttö
  - kirjalliset ohjeet, jotka potilas saa mukaansa
  - potilaan mahdollisesti käyttämät itsehoitovalmisteet, rohdokset tai lääkkeenomaiset tuotteet.
- Lääkehoidon toteutumisessa tehdään eri tahojen kanssa yhteistyötä. Jos esimerkiksi hoitopaikasta toiseen siirrettävällä tai kotiutettavalla potilaalla on käytössään jokin harvinainen lääke, sairaanhoitaja on yhteydessä uuteen hoitopaikkaan tai avohuollon apteekkiin ja varmistaa lääkkeen saatavuuden.
- Potilasta tuetaan eikä syyllistetä. Esimerkiksi ylipainoista potilasta ei saa syyllistää, vaan on pyrittävä keksimään ratkaisuja, jolla painoa saisi pudotettua.

Martti on 68-vuotias eläkeläinen, joka on toipumassa sydämen ohitusleikkauksesta. Hän huomaa kahden viikon päästä leikkauksesta, että hänen rintakehällään oleva haava tihkuu kellertävää tulehdusnestettä ja että hänellä on hieman kuumetta (37,5 °C). Martti hakeutuu saamiensa ohjeiden mukaan heti sairaalaan. Hänet otetaan potilaaksi sisätautien vuodeosastolle ja hänelle aloitetaan antibioottilääkitys tabletteina tulehdusnesteestä otetun mikrobien herkkyysmäärityksen mukaisesti.

Lääkityksestä huolimatta Martin kuume ja tulehdusnesteen erittyminen haavasta jatkuvat.
Olet osastolla sairaanhoitajaopiskelijana ja avustat Marttia aamutoimissa, kun huomaat, että hän on laittanut osan lääkkeistään, uutena lääkityksenä aloitetut mikrobilääkkeet, tyynyliinan sisään.
Miten toimit?

Lääkehoidon kirjaaminen

Potilasasiakirja-asetuksen mukaan potilasasiakirjoihin tulee merkitä potilaan hyvän hoidon järjestämisen, suunnittelun, toteuttamisen ja seurannan turvaamiseksi tarpeelliset ja laajuudeltaan riittävät tiedot. Myös potilaan lääkehoito ja hänen saamansa lääkehoidon ohjaus tulee kirjata potilaan hoitotietoihin mahdollisimman tarkasti ja yksiselitteisesti. Myös lääkelistojen ja lääkehoitokorttien täydentäminen on osa kirjaamista.

Potilaslähtöinen systemaattinen rakenteinen kirjaaminen tehdään hoitotyön prosessin eri vaiheiden mukaisesti käyttämällä suomalaista hoitotyön luokituskokonaisuutta (FinCC). Kokonaisuudessa on lääkehoidolle ja lääkehoidon ohjauksen kirjaamiselle omat luokkansa ja niitä täydennetään tarvittaessa vapaalla tekstillä. Varsinaisen lääkehoidon toteuttamisen dokumentoinnin lisäksi on tärkeää kirjata annetun lääkehoidon vaikutus ja arvioida toteutunutta lääkehoitoa ja ohjausta.

Lääkehoidosta kirjataan muiden muassa seuraavia asioita hoitoprosessin eri vaiheissa:

- tulotiedot (sairaanhoitaja, farmaseutti, lääkäri) ja kokonaislääkitys
- tietojen siirto sähköiseen potilaskertomusjärjestelmään (lääkäri vahvistaa)
- lääkkeenannon kirjaus
- potilaan siirto päivystysosastolta vuodeosastolle
- lääkkeiden tarkistusmerkinnät
- lääkelistojen ja lääkehoitokorttien teko ja täydentäminen
- mahdollisten lääkemuutosten kirjaaminen
- tietojen päivittäminen potilaan kotiutumisen tai jatkohoitoon siirtymisen yhteydessä
- tiedon siirto
- hoitotyön yhteenveto
- potilaan ohjaaminen.

Hoitotyön yhteenveto on terveydenhuollon ammattihenkilön laatima lyhyt ja ytimekäs kooste potilaan hoitojakson aikaisista keskeisistä tapahtumista, toteutuneesta hoidosta ja tehdyistä tutkimuksista. Hoitotyön yhteenveto koostuu hoitotyön ydintiedoista (hoidon tarve, hoitotyön toiminnot, hoidon tulokset, hoitoisuustieto). Sitä voidaan hyödyntää potilaan jatkohoitopaikkaan lähetettävässä hoitopalautteessa ja seuraavilla hoitojaksoilla. Potilaalla on myös oikeus saada hoitotyön yhteenveto itselleen, jolloin se auttaa häntä ja hänen läheisiään hoidon tarpeen hahmottamisessa ja hoitoon sitoutumisessa.

Hoitotyön yhteenvedossa koostetaan potilaan hoidon kannalta keskeiset tiedot myös lääkehoidosta ja siihen liittyvästä ohjauksesta. Jatkohoitoon siirtyvän potilaan hoitotyön yhteenvetoon merkitään, mitkä lääkkeet osastolääki-

Esimerkki hoitotyön rakenteisesta kirjaamisesta (Hoffren & Huovinen 2009).

HOIDON TARVE, tarve ja suunnittelu		
Hoidon tarve/LÄÄKEHOITO / Lääkitykseen liittyvä tiedon tarve – riittämätön tieto lääkityksestä ja sen toteutuksesta		
	10:00	Humira-hoidon aloitus psoriaksen vuoksi
TAVOITE / Lääkehoito		
	10:00	Osaa toteuttaa omatoimisesti lääkehoidon – lääkehoidon ohjaus, pistosopetus – lääkehoidon kirjallinen ohjaus
HOIDON TOTEUTUS, hoitotyön toiminnot ja arviointi		
Hoitotyön toiminnot/LÄÄKEHOITO / Lääkehoidon ohjaus / Lääkehoidon kirjallinen ohjaus		
	10:50	Humira-pistosopas ja -potilaskortti
Hoitotyön toiminnot/LÄÄKEHOITO / Lääkehoidon ohjaus / Lääkehoidon muu ohjaus		
	10:45	Pistäminen tuttua ennestään. Käyttänyt aiemmin muutaman vuoden toista pistettävää biologista lääkettä. Katsottu pistosopetus-video. Harjoittelee pistämistä ensin demolla tyynyyn. Mukana nyt ensimmäinen annos Humiraa, jonka pistää ohjattuna.
Hoitotyön toiminnot/LÄÄKEHOITO / Lääkkeen antaminen / Lääkeinjektion anto		
	10:50	HUMIRA 40 mg. inj. neste; Annettu 80 mg SC 23.09.2011 10:30
HOIDON ARVIOINTI / HOIDON TULOKSET / Lääkehoito		
	10:55	Motivoitunut pistoshoitoon. Pistäminen onnistui hyvin. Tietää ja osaa toteuttaa jatkohoidon kotona. Tietää mihin ottaa yhteyttä ongelmatilanteissa. Tilanne: Parantunut

tyksestä potilas on jo saanut lähtöpäivänä ja mihin aikaan hän sai ne.

Sähköisten potilastietojärjestelmien tavoitteena on nopeuttaa ja helpottaa hoitohenkilöstön työtä lääkehoidon kirjaamisessa ja turvata lääkehoidon toteutumista ja jatkuvuutta, myös silloin kun potilas siirtyy hoitopaikasta toiseen. Suomessa on käytössä useita eri potilastietojärjestelmiä, kuten Pegasos, Effica ja Miranda.

Järjestelmien kehittämistä jatketaan edelleen, jotta ne pystyisivät osaltaan turvamaan potilaan lääkehoidon turvallisuuden ja jatkuvuuden. Potilasturvallisuuden takaamiseksi sähköisissä potilasasiakirjoissa pitää olla turvallista lääkehoitoa tukevia ratkaisuja. Keskeinen turvallisuuteen vaikuttava asia on, että sähköiseen potilasasiakirjaohjelmaan kerran kirjattu tieto siirtyy järjestelmän muihin tarvittaviin osiin, jolloin lääkitystä ei jouduta kirjaamaan joka osaan erikseen.

Lääkehoidon turvallisuutta lisää myös se, että ohjelmasta saa tulostetuksi lääketarjottimelle tai dosettiin listan potilaan lääkkeistä. Potilaan hoitojakson alussa lääkitys tarkistetaan ja kirjataan sähköiseen tietojärjestelmään. Työntekijöiden perehdytykseen kuuluu myös kirjaamisen opettelu. Useimmissa tietojärjestelmissä on myös yhteys

muun muassa sähköiseen Duodecimin Lääketietokantaan ja SFINX/Pharao-yhteisvaikutustietokantaan, mikä helpottaa tiedon saantia ja käyttöä.

Kun potilas kotiutetaan, hänelle kirjoitetaan henkilökohtainen lääkehoitokortti tai hänen van-

ha korttinsa päivitetään. Lääketietokeskus on yhdessä Vaasan sairaanhoitopiirin kanssa kehittänyt sähköisen palvelun lääkitys- ja rokotustietojen hallintaan (lääkekortti.fi). Internetissä toimivassa palvelussa voi luoda, pitää yllä, muokata ja tulostaa omia lääkitys- ja rokotustietoja. Lääkityskortin voi tulostaa esimerkiksi luottokortin kokoisessa muodossa.

Potilaan henkilökohtainen lääkehoitokortti.

Potilaan henkilökohtainen lääkehoitokortti								
Päivämäärä/ laitos tai lääkäri	Lääkkeen nimi ja vahvuus	Lääkkeen käyttötarkoitus	Lääkkeen ottamisajat					
			Aamu klo	Aamupäivä klo	Keskipäivä klo	Iltapäivä klo	Ilta/yö klo	Tarvittaessa

Kansallisen Terveysarkiston (KanTa) sisältämät eReseptitiedot helpottavat tulevaisuudessa terveydenhuollon henkilöstön mahdollisuutta tarkistaa potilaan suostumuksella potilaan kokonaislääkityksen ja siten ehkäistä tarpeetonta päällekkäislääkitystä, lääkkeiden haitta- ja yhteisvaikutuksia sekä välttää potilaalle sopimattomia lääkkeitä. KanTa-järjestelmän omien tietojen katselumadollisuus antaa myös potilaille mahdollisuuden tarkastella lääkkeitä, jotka heille on määrätty eReseptillä, ja tulostaa niiden yhteenvedot.

Potilaan lääkehoidon jatkuvuuden varmistaminen

Kun potilasta kotiutetaan sairaalasta tai siirretään jatkohoitopaikkaan, tulee huolehtia siitä, että kaikki tarpeellinen tieto siirtyy eteenpäin. Näin turvataan potilaan lääkehoidon jatkuvuus. Viimeistään tässä vaiheessa on myös huolehdittava siitä, että potilas ymmärtää, mitä lääkkeitä hänen tulee käyttää ja miten.

Potilaan kotiutuessa hänelle tulostetaan potilastietojärjestelmästä tai kirjoitetaan lääkekortti, johon on merkitty ajantasainen lääkehoito. Lääkekortissa tulee olla päivämäärä- ja vuosimerkintä, ja niiden tulee olla helposti luettavia. Lisäksi hänelle kirjoitetaan tarvittavat reseptit, joilla hän voi hakea lääkkeet avohuollon apteekista. Jos lääkkeet vaativat erityisluvan, tulee varmistaa, että potilaan lähiapteekissa tai seuraavassa hoitopaikassa on kyseisiä lääkkeitä valmiina. Potilaalle annetaan tarvittavat lääkehoitoon liittyvät ohjeet kirjallisesti ja suullisesti. Hänelle tarjotaan myös mahdollisuus kysyä epäselvistä asioista ja häntä opastetaan ottamaan ongelmatilanteissa yhteyttä omalääkäriin tai apteekkiin.

Potilas ostaa avohoidossa ollessaan lääkkeet avohuollon apteekista. Terveyskeskuksesta tai sairaalasta voidaan kuitenkin luovuttaa vastikkeetta potilaalle

- keskeytyksettömän lääkehoidon turvaamiseen tarvittavat lääkkeet, jos potilas ei pääse heti hakemaan lääkkeitä avohuollon apteekista
- poliklinikkakäynnin yhteydessä lääkehoidon aloittamiseksi tarvittavat lääkkeet (esim. antibioottikuurin aloituslääke)
- viikonloppulomalla tarvittavat lääkkeet
- huumausaineriippuvuuden vierotus-, korvaus- ja ylläpitohoitoon tarvittavat lääkkeet
- kansanterveyslaissa määriteltyjä raskauden ehkäisyyn tarvittavia valmisteita
- tartuntatautilain mukaiset lääkkeet esim. tuberkuloosi, HIV-infektio
- sosiaali- ja terveydenhuollon asiakasmaksulain mukaisia lääkkeitä.

1. Naapurikunnassa asuva mies on ollut osastollasi erittäin kivuliaan virtsakivikohtauksen vuoksi. Hänet kotiutetaan lauantaina iltapäivällä. Hänelle on kirjoitettu reseptillä kaksi lääkettä: toinen kivun hoitoon (Litalgin® tabl., *metamitsoli/pitofenoni*) ja toinen virtsaamisen helpottamiseen (Omnic®, depottabl. *tamsulosiini*). Millaisia lääkehoidon toteuttamiseen liittyviä asioita varmistat kotiutustilanteessa? Listaa kysymyksiä.
2. Osastollasi olevaa potilasta ollaan siirtämässä terveyskeskukseen. Hänelle on kirjoitettu reseptillä kammioperäisten rytmihäiriöiden hoitoon erityislupavalmistetta, *meksiletiini* (Ritalmex® kapseli). Millaisia lääkehoidon toteuttamiseen liittyviä asioita varmistat kotiutustilanteessa? Listaa kysymyksiä.

Seitsemän O:n sääntö

7 O:n sääntö koostuu potilaan turvallisen lääkehoidon toteuttamisen tärkeistä periaatteista:

1. oikea lääke
2. oikea annos
3. oikea antoaika
4. oikea antotapa
5. oikea potilas
6. oikea potilaan ohjaus
7. oikea kirjaaminen.

1. Oikea lääke

Sairaanhoitajan on varmistettava, että potilas saa oikeaa lääkettä ja lääkemuotoa. Sairaanhoitajan on tiedettävä, mihin sairauteen tai oireeseen lääke on tarkoitettu, mikä on lääkkeen odotettu vaikutus ja mitkä ovat lääkkeen tavallisimmat haittavaikutukset. Tiedot voi tarkistaa pakkausselosteesta tai valmisteyhteenvedosta. Nämä ovat perusedellytyksiä sille, että sairaanhoitaja voi ohjata potilasta lääkehoidossa. Jos sairaanhoitaja on epävarma lääkkeestä tai lääkemääräyksestä, hänen on tarkistettava asia hoitavalta lääkäriltä.

2. Oikea annos

Sairaanhoitajan tulee varmistaa annoksen oikea suuruus. Tarvittaessa tietoja voi tarkistaa lääkäriltä tai kyseisen lääkkeen valmisteyhteenvedosta. Erityistä tarkkuutta on kiinnitettävä siihen, että samaa lääkettä voi olla monia eri vahvuuksia. Annos voi olla myös erilainen, kun käytetään eri lääkemuotoja. Lääkkeen annostelussa tulee olla tarkka, jotta potilas saa oikean annoksen oikeaa lääkettä. Kun sairaanhoitaja on ottanut tarvittavan määrän lääkettä esimerkiksi ruiskuun, hänen on hyvä tarkastuttaa annoksen oikeellisuus toisella sairaanhoitajalla. Jokaisella lääkkeitä annostelevalla sairaanhoitajalla tulee olla tarvittavat lääkelaskutaidot, koska se lisää lääkehoidon turvallisuutta.

3. Oikea antoaika

Potilaan tulee saada lääkkeensä oikeaan aikaan. Jos lääke annetaan väärään aikaan, osa lääkkeen hoitovaikutuksesta saatetaan menettää. Lääke voi olla määrätty otettavaksi tarvittaessa tai säännöllisesti, esimerkiksi kolme kertaa vuorokaudessa, jolloin lääke annetaan potilaalle säännöllisesti kahdeksan tunnin välein. Yleissääntönä voidaan pitää, että yhden tunnin viive lääkkeen ottamisessa on hyväksyttävä. Poikkeuksena ovat kriittisesti sairaat ja tehohoidossa olevat potilaat, joiden lääkehoidon täytyy olla hyvin täsmällistä. Tarvittaessa annettavaksi määrätty lääke annetaan potilaalle oireen, esimerkiksi kivun, ilmaantuessa.

4. Oikea antotapa

Lääke annetaan lääkärin määräyksen mukaisesti oikeaa antoreittiä käyttäen. Jos potilas ei pysty jostakin syystä esimerkiksi nauttimaan lääkettä niellen tai kyseistä lääkemuotoa ei ole saatavilla,

asiasta tulee keskustella lääkärin kanssa oikean antotavan löytämiseksi. Lääkkeitä ei saa jättää esimerkiksi potilaan yöpöydälle, vaan sairaanhoitajan on huolehdittava siitä, että potilas saa otetuksi lääkkeensä oikein. Tarvittaessa sairaanhoitajan tulee avustaa potilasta lääkkeenotossa.

5. Oikea potilas

Potilaan henkilöllisyys tarkistetaan kysymällä häneltä hänen nimensä ja sosiaaliturvatunnuksensa tai katsomalla se tunnistusrannekkeesta. Kaikilla potilailla olisi hyvä olla tunnistusranneke. Henkilöllisyyden varmistamiseen on myös kehitetty viivakoodijärjestelmiä. Potilaan rannekkeessa on henkilötunnusta vastaava viivakoodi, joka on myös potilaan valmiissa lääkeannospusseissa. Sairaaloissa ja terveyskeskuksissa tulisi olla yhtenäiset tavat potilaspaikkojen numeroinnissa. Myös potilassängyissä tulisi olla potilaspaikan numero.

6. Oikea potilaan ohjaus

Potilaan tulee saada oikeanlaista ohjausta, jotta hän voi ottaa lääkkeensä itse ja sitoutua omaan lääkehoitoonsa.

Potilaalle tulee kertoa,
- mitä lääkkeitä hänelle annetaan
- mikä tarkoitus lääkehoidolla on
- mikä on potilaan rooli lääkehoidon toteuttamisessa
- millaisia lääkehoitoon liittyviä asioita hän seuraa
- mihin hän voi tarvittaessa ottaa yhteyttä.

7. Oikea dokumentointi

Potilaalle määrätty ja annettu lääke tulee aina dokumentoida eli kirjata potilaan hoitotietoihin.

Lääkehoidon kirjaamisessa olennaiset seikat ovat
- lääke ja sen määrä
- lääkkeen antoajankohta
- lääkkeen vaikutus
- lääkkeen haittavaikutukset
- potilaan käyttäytyminen ja tuntemukset
- potilaan ohjaaminen.

TIIVISTELMÄ

- Potilaan lääkehoidon tarve määritellään ja sen toteutus ja arviointi suunnitellaan yhdessä potilaan kanssa. Lääkehoidon aloittamisesta, lopettamisesta ja muuttamisesta päättää lääkäri yhteistyössä potilaan ja tätä hoitavien kanssa.

- Sairaanhoitajalla on keskeinen rooli lääkehoitoprosessin eri vaiheissa: lääkehoidon toteuttamisen suunnittelu ja toteuttaminen, potilasohjaus, lääkehoidon vaikuttavuuden seuranta ja arviointi, kirjaaminen ja lääkehoidon jatkuvuuden varmistaminen.

- Lääkehoidon kokonaisarviointi on potilaan lääkehoidon tarkistuksen yhteydessä tulleiden ongelmien ratkaisemista moniammatillisessa tiimissä. Iäkkäiden ja monia lääkkeitä käyttävien potilaiden lääkehoidon kokonaisarviointi on tärkeää.

- Lääkkeet saatetaan käyttökuntoon siihen sopivissa tiloissa ja oloissa.

- Lääkkeiden jakamisessa kaksoistarkastus on suositeltavaa erityisesti sairaalaoloissa ja riskilääkkeiden osalta.

- Potilaan lääkehoidon tarkistus esimerkiksi lääkkeiden jakamisen yhteydessä kuuluu sairaanhoitajan tehtäviin.

- Lääkkeitä annettaessa potilaan henkilöllisyys varmistetaan.

- Potilaan osallistumista ohjaustilanteessa tuetaan, sillä se parantaa hoitoon sitoutumista. Hoitoon sitoutuminen tarkoittaa muun muassa sitä, että potilas noudattaa lääkeohjauksessa sovittuja asioita ja ohjeita.

- Onnistuneen lääkehoidon ohjauksen edellytyksenä on, että sairaanhoitaja ymmärtää lääkkeiden vaikutukset ja tavallisimmat haittavaikutukset, pystyy kertomaan niistä potilaalle ja antaa ohjauksen yksilöllisesti.

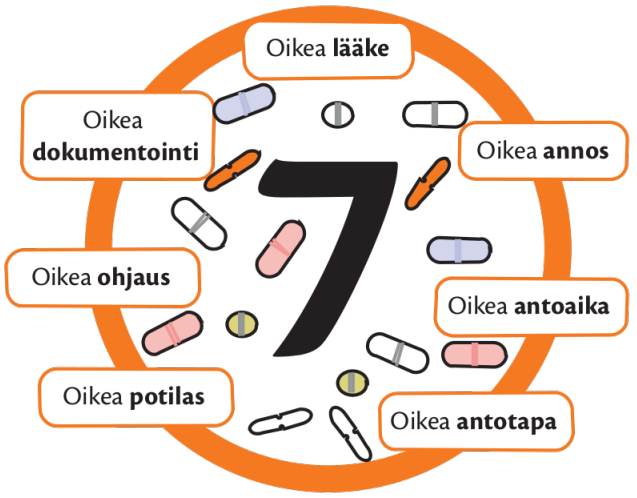
- Lääkehoidon vaikuttavuuden seuranta ja arviointi on osa turvallista, tehokasta, taloudellista ja tarkoituksenmukaista lääkehoitoa. Siihen osallistuvat potilaan ja mahdollisesti hänen omaistensa lisäksi kaikki hänen hoitoonsa osallistuvat.

- Lääkehoidon seurannassa ja ohjauksessa huomioidaan lääkkeiden oikea ja mahdollinen virheellinen käyttö. Lääkehoidosta saadun edun tulee olla haittoja suurempi.

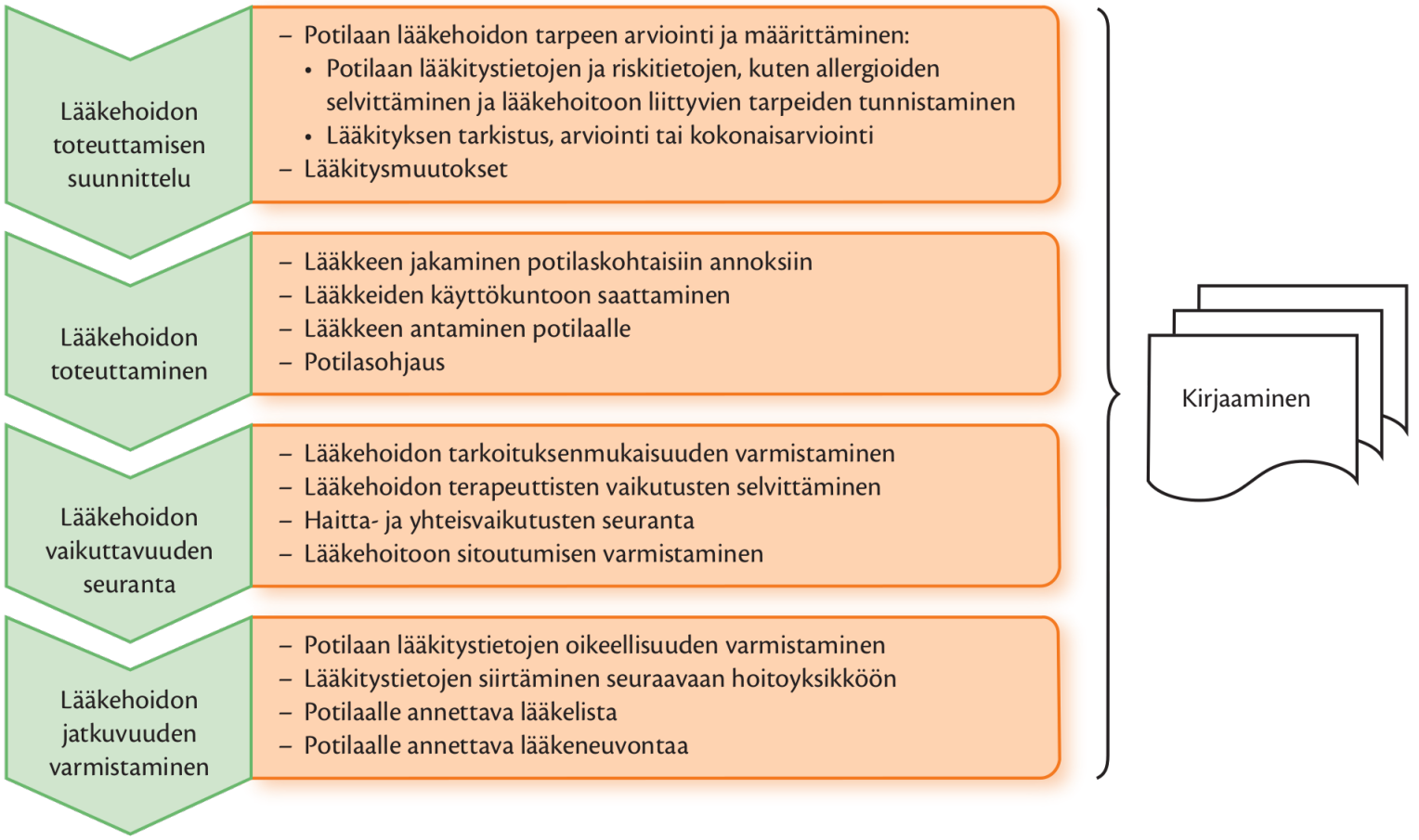
- Hoitomyöntyvyyttä edistävät lääkkeen helppo käyttö, hyvät ohjeet ja mahdollisten turhien lääkkeiden karsiminen.

- Jos lääkehoito ei tehoa toivotulla tavalla, potilaan sitoutuminen lääkehoitoon tulee tarkistaa.

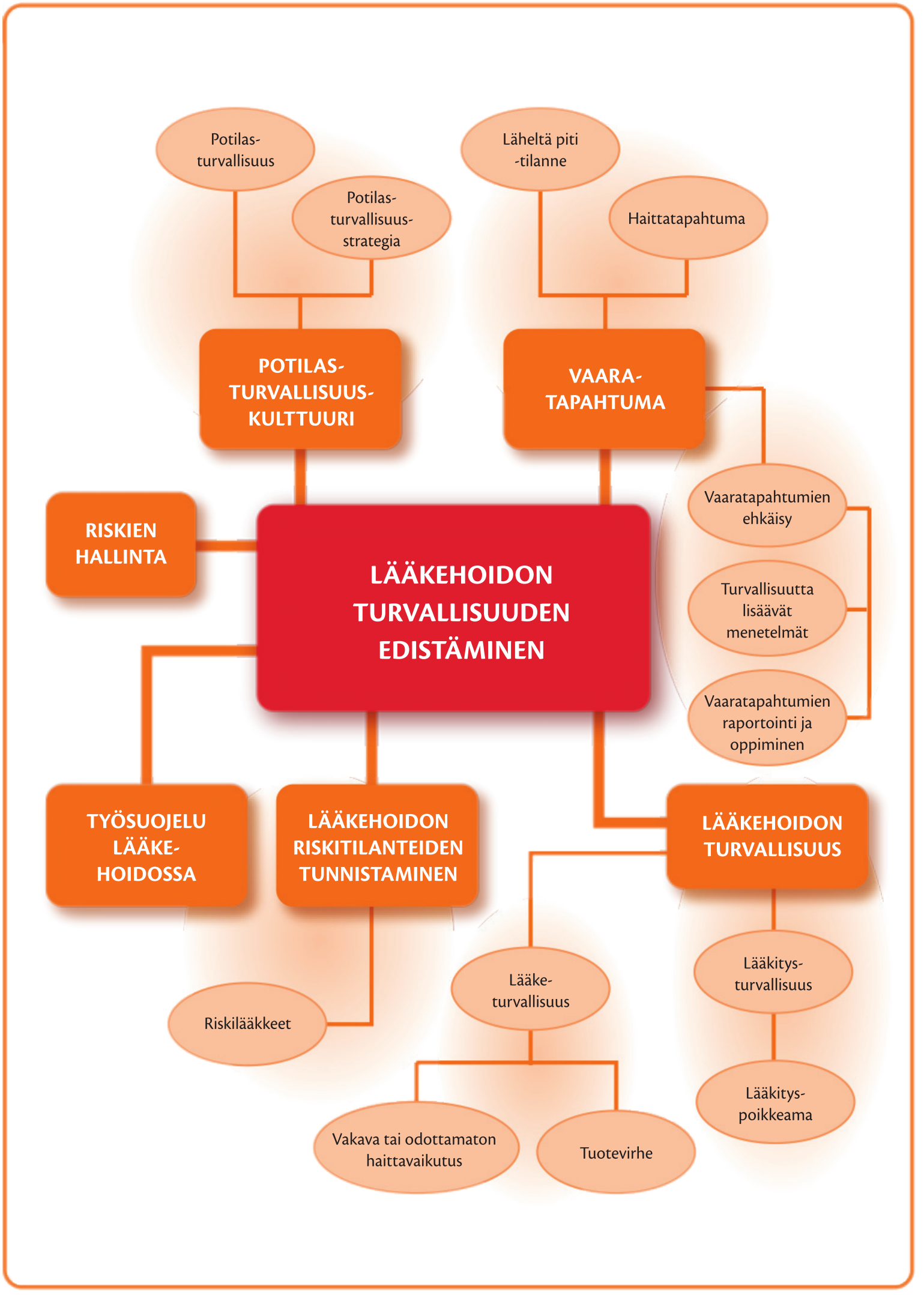
- 7 O:n sääntö edistää lääkehoidon turvallisuutta.



Lääkehoidon turvallisuuden seitsemän periaatetta.



Sairaanhoitajan osallistuminen lääkehoitoprosessissa.


Potilas-
turvallisuus
Potilas-
turvallisuus-
strategia
Läheltä piti
-tilanne
Haittatapahtuma
POTILAS-
TURVALLISUUS-
KULTTUURI
VAARA-
TAPAHTUMA
RISKIEN
HALLINTA
LÄÄKEHOIDON
TURVALLISUUDEN
EDISTÄMINEN
Vaaratapahtumien
ehkäisy
Turvallisuutta
lisäävät
menetelmät
Vaaratapahtumien
raportointi ja
oppiminen
TYÖSUOJELU
LÄÄKE-
HOIDOSSA
LÄÄKEHOIDON
RISKITILANTEIDEN
TUNNISTAMINEN
LÄÄKEHOIDON
TURVALLISUUS
Lääke-
turvallisuus
Lääkitys-
turvallisuus
Riskilääkkeet
Lääkitys-
poikkeama
Vakava tai odottamaton
haittavaikutus
Tuotevirhe

14 Lääkehoidon turvallisuuden edistäminen

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- ymmärrät lääkehoidon merkityksen osana potilasturvallisuutta
- osaat edistää hoitotyön laatua, potilasturvallisuutta ja työturvallisuutta lääkehoidon toteuttamisessa
- ymmärrät lääkehoitoon liittyvien vaaratilanteiden raportoinnin ja seurannan tärkeyden
- osaat varmistaa potilasturvallisuuden käyttämällä vaaratapahtumia ehkäiseviä menetelmiä
- osaat arvioida lääkehoidon riskitilanteita ja ymmärrät riskien arvioinnin merkityksen osana potilasturvallisuutta
- ymmärrät työsuojelun ja -terveyden merkityksen lääkehoidon toteuttamisessa.

Lääkehoidon turvallisuus on osa potilasturvallisuutta, ja sen edistäminen on sosiaali- ja terveydenhuollon laadun ja riskien hallintaa. Koska lääkehoidon turvallisuutta ei voida erottaa potilasturvallisuudessa, on hyvä ymmärtää, mitä potilasturvallisuudella tarkoitetaan ja miten sitä voidaan parantaa tai edistää.

Potilasturvallisuus koostuu potilaan hoidon, lääkehoidon ja laitteiden turvallisuudesta, ja se on osa laatutoimintaa. Myös hyvä työturvallisuus lisää potilasturvallisuutta. Toimivalla riskien arvioinnilla voidaan ennakoida vaaratilanteita. Toiminnan kehittämisen kannalta on oleellista, että sairaanhoitaja raportoi lääkehoidossa tapahtuvista vaaratilanteista ja kehittää osaltaan turvallisia toimintamalleja.

Potilasturvaomatunto on sairaanhoitajan eettinen käsitys siitä, miten toimitaan potilaan turvallisuutta edistäen.

Potilasturvallisuus on laaja käsite, ja se kattaa kaikki potilaan hoitoon liittyvät tekijät. Lääkehoidon turvallinen toteuttaminen edellyttää, että sairaanhoitaja osaa soveltaa teoriassa oppimiaan asioita käytäntöön ja noudattaa lääkehoitoon liittyviä normeja ja että hänelle on kehittynyt potilasturvaomatunto.

Potilasturvallisuuskulttuuri koostuu potilaiden turvallista hoitoa edistävästä toiminnasta, sitä tukevasta johtamisesta, arvoista ja asenteista. Siihen kuuluvat riskien arviointi, ehkäisevät ja korjaavat toimenpiteet ja toiminnan jatkuva kehittäminen.

Turvallisuuskulttuuria vahvistamalla voidaan vähentää potilaan hoitoon liittyvä riskejä ja hoidon aikana aiheutuvia haittoja. Tarvitaan

- yhteistä vastuunottoa
- avointa ilmapiiriä, jossa henkilökunta, potilaat ja omaiset uskaltavat ilmaista huolensa havaitsemistaan vaaratilanteista
- mahdollisen haitan tapahtumisen jälkeen tuen antamista henkilökunnalle, potilaalle ja omaiselle
- moniammatillista ja yhteisvastuullista toimintaa potilasturvallisuuskulttuurin vahvistamisen puolesta.

Potilasturvallisuudella tarkoitetaan terveydenhuollossa toimivien yksilöiden ja organisaation periaatteita ja toimintoja, joiden tarkoituksena on varmistaa hoidon turvallisuus ja suojata potilasta vahingoittumiselta. Potilaan näkökulmasta se tarkoittaa, että hän saa tarvitsemansa hoidon ja että siitä aiheutuu hänelle mahdollisimman vähän haittaa. Potilasturvallisuuden heikkeneminen voi johtaa vaaratapahtumaan.

Potilasturvallisuutta voidaan parantaa vahvistamalla turvallisuuskulttuuria ja soveltamalla yhteisesti sovittuja, tutkimukseen ja kokemukseen perustuvia potilasturvallisuutta lisääviä tietoja käytäntöön. Turvallisuuskulttuurin luominen alkaa jo ammatillisen peruskoulutuksen aikana.

Terveydenhuoltolaki painottaa potilasturvallisuutta: terveydenhuollon toiminnan on oltava asianmukaista, ja sen on perustuttava näyttöön ja hyviin hoito- ja kuntoutuskäytäntöihin. Kunnan, yhteistoiminta-alueen tai kuntayhtymän on laadittava potilasturvallisuudesta ja laadunhallinnasta suunnitelma.

Suomalainen potilasturvallisuusstrategia 2009–2013 on laadittu edistämään potilasturvallisuutta terveyden- ja sairaanhoidossa. Strategia ohjaa terveydenhuollon organisaatioita laatimaan organisaatiokohtaisen potilasturvallisuutta lisäävän strategian.

Suomalaisen potilasturvallisuusstrategian 2009–2013 tavoitteena on edistää potilasturvallisuuden toteutumista ja ohjata suomalaista sosiaali- ja terveydenhuoltoa yhtenäiseen potilasturvallisuuskulttuuriin. Keinoiksi esitetään seuraavia:

- Potilas osallistuu potilasturvallisuuden parantamiseen.
- Potilasturvallisuutta parannetaan ennakoinnilla ja virheistä oppimalla.
- Vaaratapahtumat raportoidaan ja niistä opitaan.
- Potilasturvallisuutta edistetään suunnitelmallisuudella ja riittävillä voimavaroilla.
- Potilasturvallisuus otetaan huomioon terveydenhuollon tutkimuksessa ja opetuksessa.

Turvallisuuskulttuurin vahvistuminen edellyttää

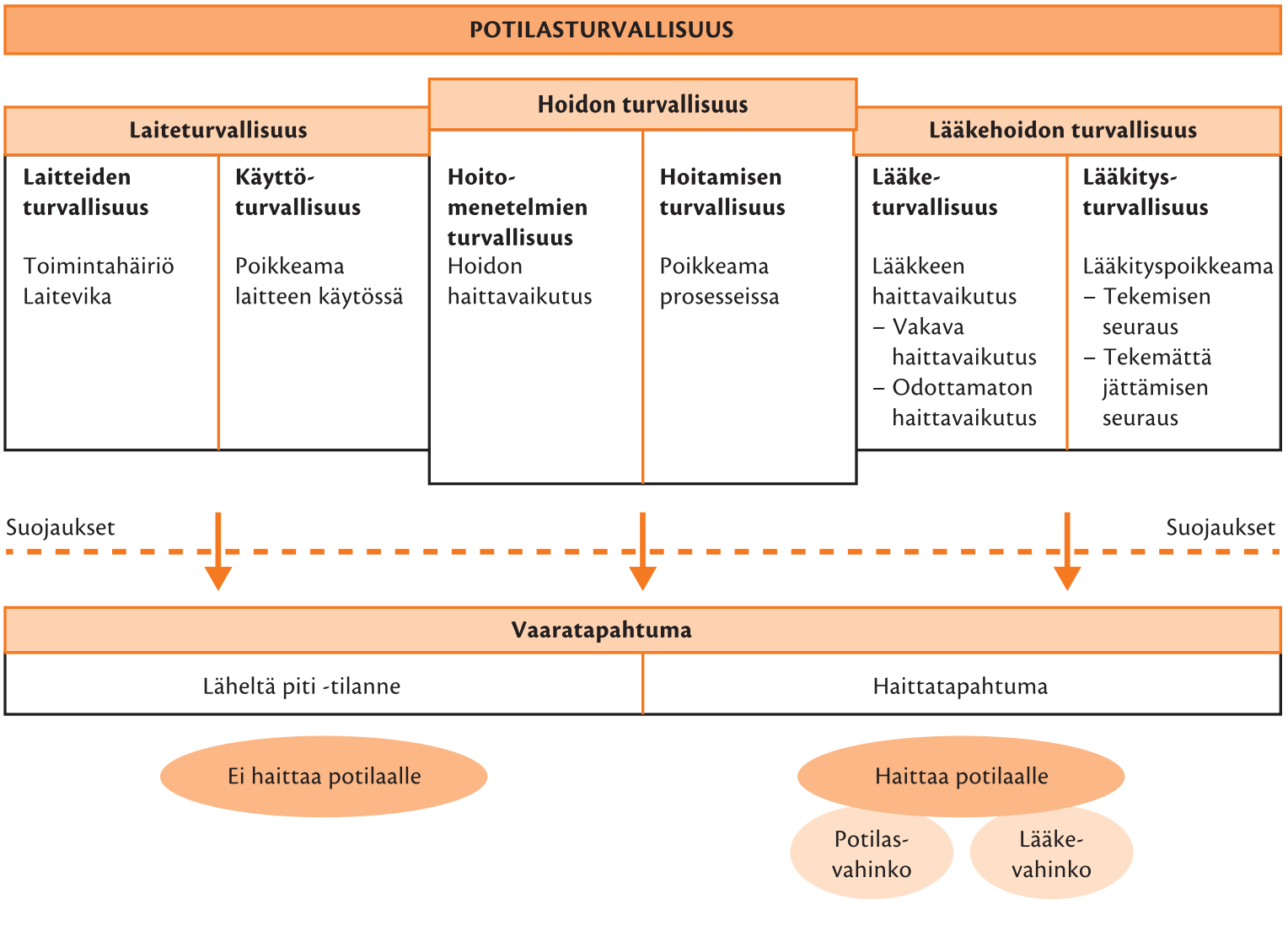
a) yhteistä vastuunottoa

b) avointa ilmpiiriä

c) tuen antoa haitan tapahtuessa

d) moniammatillista toimintaa.

Pohdi yksin tai pienryhmässä, miten oheisia asioita voidaan tukea ja vahvistaa oppilaitoksessa ja työpaikalla, jotta terveydenhuoltoon saataisiin vahva potilaskulttuuri.

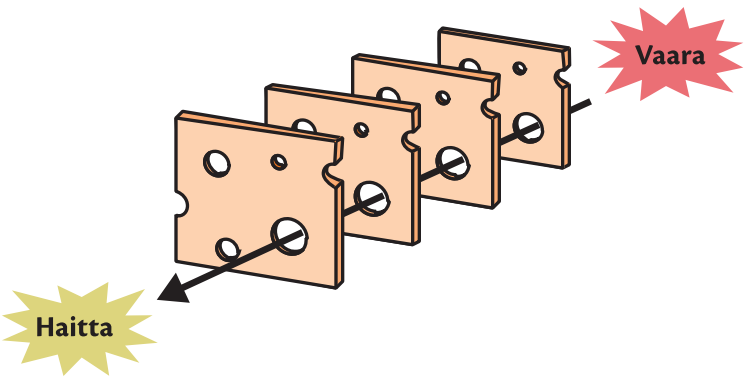


Lääkehoidon turvallisuus osana potilasturvallisuutta (Potilas- ja lääkehoidon turvallisuussanasto. Rohto ja Stakes 2006).

Vaaratapahtuma

Vaaratapahtuma voi syntyä tekemisen tai tekemättä jättämisen johdosta. Vaaratapahtuman syntyä voivat edistää toimintajärjestelmään liittyvien tekijöiden puutteet tai ongelmat. Vaaratapahtumien syntyä kuvataan usein englantilaisen James Reasonin onnettomuuden syntymallin eli niin sanottu reikäjuustomallin avulla. Mallissa siivut kuvaavat monimutkaisissa toiminnoissa käytettäviä suojausmekanismeja.

Vaaratapahtuma on potilaan turvallisuuden vaarantava tapahtuma, joka aiheuttaa tai voi aiheuttaa potilaalle haittaa.



Onnettomuuden syntymalli James Reasonin (1997) mukaan.

Suojaukset eli turvallisuutta varmistavat tekijät voivat olla

- **ihmisen toimia**, kuten lääkkeiden kaksoistarkastus, leikkausten tarkastuslista, vakioitu viestintä eli ”kuittaaminen” ja tiimityö
- **teknisiä ratkaisuja**, kuten mekaaninen ratkaisu, joka estää ruiskupumpun väärään suuntaan toimimisen, tai infuusion loppumisesta ilmoittava hälytys
- **fyysisiä esteitä**, kuten infuusiokonsentraatin säilyttäminen erillään muista lääkkeistä tai turvaneulan käyttö estämään neulanpistotapaturmia
- **organisatorisia menettelyjä**, kuten perehdytysjärjestelmä ja ohjeistukset.

Vaaratapahtumaan voi johtaa esimerkiksi se, että toimintaa suojaavia tekijöitä ei ole tai ne ovat puutteelliset. Suojaukset eivät estä vaaratapahtumilta, jos ne eivät ole käytössä, niitä ei osata tai tiedetä käyttää tai niitä käytetään vajaasti tai väärin. Parhaimmillaan kaikki siivut ovat virheettömiä ja suojaukset toimivat. Mitä enemmän tehtävään liittyy riskejä, sitä parempia ja sitä useampia suojauksia tarvitaan.

Pohdi yksin tai ryhmässä, millaiset puutteet seuraavissa tekijöissä voisivat johtaa vaaratilanteeseen lääkehoidossa:

a) kommunikointi ja tiedonkulku

b) koulutus ja perehdytys

c) välineet, laitteet, tarvikkeet tai lääkkeet

d) potilas tai hänen omainen

e) toimintatapa tai ryhmän toiminta

f) työympäristö

g) organisaatio tai johto.

Vaaratapahtuma voi johtaa haittatapahtumaan tai olla läheltä piti -tilanne. Haittatapahtumalla tarkoitetaan vaaratapahtumaa, joka aiheuttaa potilaalle haittaa. Haitta voi olla lievä tai pahimmassa tapauksessa johtaa kuolemaan. Läheltä piti -tilanteella taas tarkoitetaan sellaista vaaratapahtumaa, josta olisi voinut aiheutua haittaa potilaalle. Haitta vältettiin sattumalta tai vaara havaittiin ajoissa, minkä ansiosta potilaalle haitalliset seuraukset pystyttiin välttämään.

ESIMERKKI

Haittatapahtuma:
Potilas saapui sairaalan osastolle toimenpidettä varten. Hänelle tehtiin tulohaastattelu, mutta hänen lääkityksensä jäi jostain syystä ohjelmoimatta potilastietojärjestelmään. Potilas sairasti Parkinsonin tautia, mutta koska lääkkeet eivät näkyneet potilastietojärjestelmässä, niitä ei annettu hänelle. Potilaan Parkinson-oireet pahenivat, liikkuminen vaikeutui ja kömpelyys lisääntyi niin, ettei hän pystynyt enää syömään. Viisi vuorokautta potilaan sairaalaan tulon jälkeen sairaanhoitaja huomasi puuttuvan lääkityksen ja tilanne saatiin korjatuksi.

Läheltä piti -tilanne:
Vaikeasti sairaalle potilaalle oli laitettu keskuslaskimokatetri ja nenä-mahaletku lääkehoitoja ja ravitsemusta varten. Sairaanhoidon opiskelija saattoi potilaalle annettavia lääkkeitä käyttökuntoon yhdessä ohjaajansa kanssa. Potilalle oli määrätty tablettilääkitys. Opiskelija oli selvittänyt, että kyseinen valmiste voidaan liuottaa nesteeseen. Hän valmisteli lääkkeen valmiiksi ruiskuun nenä-mahaletkuun annettavaksi. Ruiskuun hän lisäsi lääkkeenlisäystarran.

Opiskelijan piti antaa lääke ohjaajansa välittömässä valvonnassa. Ohjaaja ei ollut antanut vielä lupaa lääkkeiden antamiseen. Kun ohjaaja saapui potilashuoneeseen, opiskelija oli asettanut lääkeaineruiskun potilaan nenä-mahaletkun sijaan tämän keskuslaskimokatetriin. Ohjaaja huomasi väärään reittiin asetetun ruiskun. Potilas ei ennättänyt saada lääkeainetta, joten vaaratapahtuma vältettiin.

Vaaratapahtumien ehkäisy ja tunnistaminen

Vaaratapahtumien ehkäisyllä tarkoitetaan sellaisten tapahtumaketjujen katkaisemista, jonka seurauksena potilas voisi vahingoittua. Ehkäisy perustuu vaaratapahtumia edistävien tekijöiden ymmärtämiseen, vaaratapahtumista oppimiseen ja kykyyn varoa niitä. Vaaroja voidaan ehkäistä keräämällä tieto tapahtuneista vaaratilanteista ja oppimalla niistä, selvittämällä riskitilanteet ja käyttämällä erilaisia turvallisuutta varmistavia menetelmiä.

Vaaratapahtumien ehkäisy

Vaaratapahtumien katkaisemiseksi olevia työkaluja ovat muun muassa vakioitu viestintä, strukturoitu raportointimenetelmä, kaksoistarkastukset, tarkistuslistat (esim. leikkaustiimin tarkistuslista), potilaan tunnustamisrannekkeen käyttö, tiimityö, turvallinen lääkehoito-opas, päätöksenteon tukijärjestelmät sekä WHO:n (Maailman terveysjärjestö) yhdeksän tapaa edistää potilasturvallisuutta.

Vakioidut menetelmät ovat varmistusrutiineja, joita voidaan käyttää esimerkiksi viestinnässä ja keskeisissä lääkehoidon tilanteissa. Kuittauskäytäntö on on yksi vakioidun viestinnä muoto. Se tarkoittaa sitä, että esimerkiksi sairaanhoitaja toistaa kuulemansa lääkärin antaman lääkemääräyksen.

Systemaattisen, strukturoidun suullisen raportin avulla voidaan vähentää suulliseen viestintään ja tiedonkulkuun liittyviä puutteita. ISBAR-menetelmän avulla suullinen raportointitilanne etenee aina saman kaavan mukaan. Tieto saadaan järjestettyä selvään ja tiiviiseen muotoon, jolloin johdonmukainen ja yhtenäinen tiedonkulku on mahdollista.

ISBAR-kirjainlyhenne tulee raportoinnin vaiheiden englanninkielisistä sanoista:

Identify, tunnista: Ilmoitetaan oma, potilaan (ranneke, nimi ja henkilötunnus) ja raportin vastaanottajan henkilöllisyys sekä yksikkö.

Situation, tilanne: Kuvataan potilaan tilanne ja kerrotaan, miksi potilaasta raportoidaan tai konsultoidaan.

Background, tausta: Kerrotaan tilan kannalta oleelliset sairaudet, toimenpiteen ja muut taustatiedot kuten mahdolliset allergiat ja tartuntavaara

Assesment, nykytilanne: Ilmoitetaan hoidon tarpeen arviointia varten potilaan vitaalielintoimintojen* tilanne ja muut potilaan tilaan oleellisesti liittyvät asiat.

Recommendation, toimintaehdotus: Kerrotaan oma suositus toiminnasta (esim. tarkkailun lisääminen, toimenpiteet, siirto toiseen yksikköön, hoitosuunnitelman muutokset) ja varmistetaan aikataulut, ehdotusten hyväksyminen ja asian ymmärtäminen.

Lääkehoidon **kaksoistarkastuksessa** eli ristiin varmistamisessa työntekijä tarkistaa toisen työntekijän tekemän lääkehoitoon liittyvän työtehtävän. On epätodennäköistä, että molemmat työntekijät tekisivät saman virheen.

Kaksoistarkastusta voidaan käyttää muun muassa seuraavissa lääkehoidon vaiheissa:

- potilaskohtaisen lääkelistan varmistaminen
- lääkärin antaman lääkemääräyksen varmistaminen
- lääkelaskun tarkistaminen
- riskilääkkeiden antaminen
- lääkkeiden jako lääketarjottimelle.

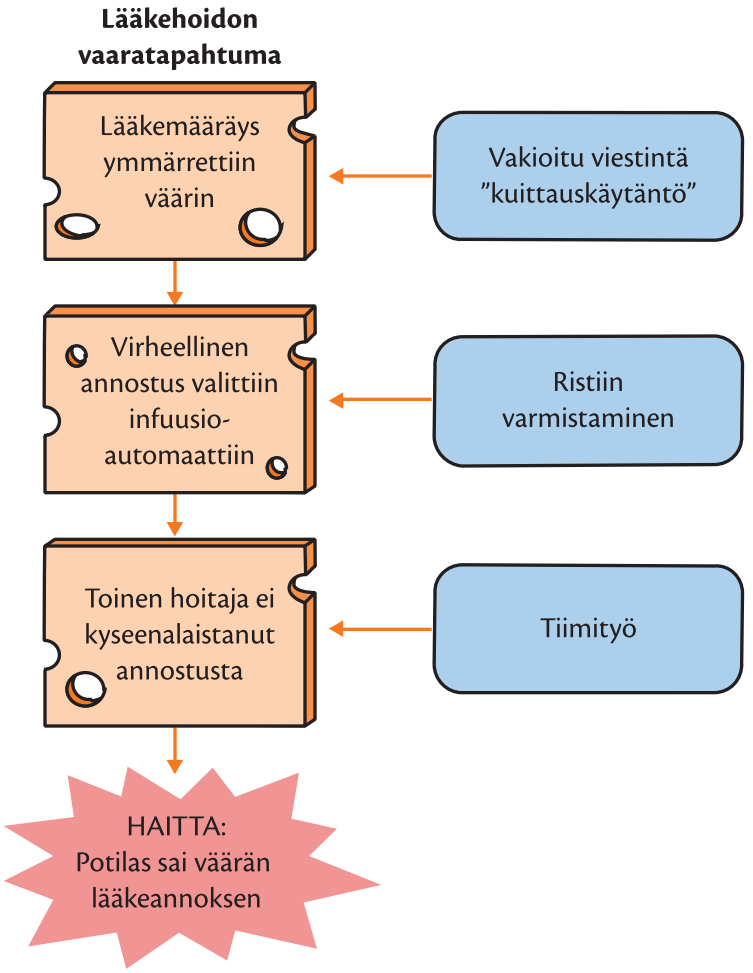
*) Vitaalielintoiminnot: A)Ilmatiet, B) Hengitys, saturaatio, C) Pulssi, verenpaine, D) Tajunnan taso, kipu, E) Lämpötila, iho, väri, vatsa, virtsaneritys, ulkoiset, näkyvät merkit

Esimerkiksi kaksoistarkastuksessa toinen sairaanhoitajista jakaa lääkkeet potilaiden lääkelistojen mukaan lääkelaseihin ja toinen tarkistaa lääkkeiden jaon oikeellisuuden ennen lääkkeiden antamista potilaille.

Vakioidut menetelmät sisältävät mm. seuraavat vaiheet:

1. Potilaan henkilöllisyys varmistetaan nimen ja syntymäajan tai tunnistusrannekkeen perusteella.
2. Lääkevalmisteen annos, vahvuus ja antoajankohta varmistetaan lääkelistasta ja potilaan hoitokertomuksesta.
3. Lääkkeen oikea antotapa varmistetaan.
4. Potilasta ohjataan lääkehoitoon.

Hyvin toimiva tiimityö auttaa ehkäisemään vaaratapahtumia. Siinä hoitotiimin jäsenten tehtäviin kuuluu tarvittaessa kyseenalaistaa hoitoon liittyvät vaiheet, joissa potilaan turvallisuus voi vaarantua. Tämä ei tarkoita työtoverin ammattitaidon kyseenalaistamista vaan sovittua ja kaikkien hyväksymää tapaa todeta oma epäilys vaaratilanteesta ääneen. Jos esimerkiksi sairaanhoitaja kuulee, että hänen tiiminsä jäsen sanoo potilaalle annettavan lääkeannoksen väärin, hänen velvollisuuksiinsa kuuluu kysyä, onko annos varmasti oikea.



Esimerkki vaaratapahtumien ehkäisystä.

Vaaratapahtumien tunnistaminen

Lääkityspoikkeamien ehkäisystä huolimatta sairaanhoitajalle voi sattua lääkehoitoon liittyvä lääkityspoikkeama. Tällöin on tärkeä toimia määrätietoisesti ja varmistaa potilaan elintoiminnot ja pyrkiä rajoittamaan haitta, esimerkiksi keskeyttää laskimoon annettavan virheellisen lääkkeen anto. Lääkityspoikkeamasta on ilmoitettava välittömästi lääkärille, jotta hän voi antaa tarvittavat hoito-ohjeet. Lääkityspoikkeamat kirjataan sekä potilaan hoitokertomukseen että vaaratapahtumien raportointijärjestelmään. Myös potilaalle tai hänen läheisilleen kerrotaan lääkityspoikkeamasta työyksikön ohjeiden mukaisesti.

Lääkehoidon turvallisuutta voidaan parantaa ottamalla käyttöön menetelmiä, joiden avulla toimintatapojen **epäkohtia havaitaan,** inhimillisistä **virheistä opitaan** ja vastaavia vaaratapahtumia pyritään **ehkäisemään**. Yksi tällainen menetelmä on terveydenhuollon vaaratapahtumien raportointijärjestelmä **HaiPro**n käyttöönotto. Järjestelmään raportoidaan työyksikössä havaitut lääkehoidon poikkeamat ja läheltä piti -tilanteet, minkä jälkeen ne käsitellään ja niiden perusteella suunnitellaan kehittämistoimia ja pyritään ehkäisemään uusia vaaratilanteita.

HaiPro-järjestelmään ilmoitetaan myös tiedonkulkuun, toimenpiteisiin, tutkimuksiin, laitteisiin, aseptiikkaan, sädehoitoon ja ensihoidon toimintaympäristöön liittyvät vaaratilanteet ja tapaturmat. Ilmoituksen voi tehdä työntekijä tai potilas. Lisäksi sinne voidaan kerätä tietoa väkivaltatilanteista.

Seuranta- ja palautejärjestelmien käyttö edellyttää asenteiden ja toimintakulttuurin kehittämistä siten, että virheistä ja läheltä piti -tilanteista opitaan ja tarvittaessa toimintaa muutetaan:

- On tärkeää ymmärtää, että virheitä tapahtuu kaikille.
- Syyllisten etsintä ei edistä asiaa, vaan oleellista on kysyä, miksi virhe tapahtui.
- Avoin keskustelu auttaa kehittämään toimintaa siten, ettei virhe enää toistu.
- Tiedon kerääminen virheistä ja läheltä piti -tilanteista ja toimintakulttuurin kehittäminen sen mukaan auttavat ehkäisemään vaaratilanteita.
- Läheltä piti -tilanteiden havainnoinnissa ja ratkaisuehdotusten antamisessa henkilökunnalla on tärkeä asema.

Kaikki organisaation työntekijät voivat tehdä ilmoituksen havaitsemistaan vaaratilanteista. Myös potilaiden tulee pystyä tekemään ilmoitus niistä.

Ilmoitus tehdään sähköisesti ja ohjelma lähettää ilmoituksen nimettömänä yksikön määrittelemälle käsittelijälle, joka voi olla esimerkiksi osastonhoitaja. Käsittelijä luokittelee ilmoituksen ohjelman antamien ryhmien mukaisesti, päättää toimenpiteistä ja vie ilmoituksen tarvittaessa ylemmälle taholle. Loppuun käsitellyt ilmoitukset siirtyvät raporttiin, josta raporttien seurantaoikeuden saaneet, esimerkiksi yksikön johtajat, voivat seurata tapahtumia.

Lääkehoidossa tapahtuneista virheitä tulee ilmoittaa myös potilaalle itselleen ja tarvittaessa hänen huoltajalleen tai omaiselleen. Ilmoituksen tekee yleensä lääkäri. Potilaalle kerrotaan, mitä on tapahtunut ja millaisia vaikutuksia asialla on, ja häneltä pyydetään anteeksi. Anteeksi pyytäminen on todettu potilaan kannalta tärkeäksi. Vakavissa tapauksissa potilaalle tehdään asiasta kirjallinen selvitys. Lisäksi tapahtuma kirjataan potilastietoihin.

Kansainvälisten selvitysten mukaan yhdelle kymmenestä sairaalapotilaasta tapahtuu hoitoon liittyvä virhe. Näistä 1–2 %:lle koituva haitta on vakava, ja noin yksi tuhannesta kuolee tai vammautuu pysyvästi hoitohaitan seurauksena. Tutkimusten mukaan lääkehoidon poikkeamat ovat tärkein ryhmä terveydenhuollon poikkeamista. Terveydenhuollon poikkeamista noin puolet on kuitenkin ehkäistävissä työyksikön toimintatapoja kehittämällä. Työyksiköstä on tärkeää löytää ne kohdat, jotka voivat johtaa haitta- tai läheltä piti -tapahtumien syntyyn.

HaiPro-järjestelmän käytön lisäksi lääkehoidon yhteydessä sattuneista vaaratapahtumista saadaan tietoa muun muassa sairaalainfektioiden seurantaraporteista (Siro) ja hoitoilmoitustietokannan (Hilmo) tiedoista, Fimean keräämistä lääkkeiden haittavaikutusilmoituksista ja lääkevahinkoilmoituksia.

Pohdi ja analysoi, millaisia käytännön vaaratilanteita voisi olla seuraavissa lääkehoidon tilanteissa ja miten niitä voitaisiin ehkäistä.

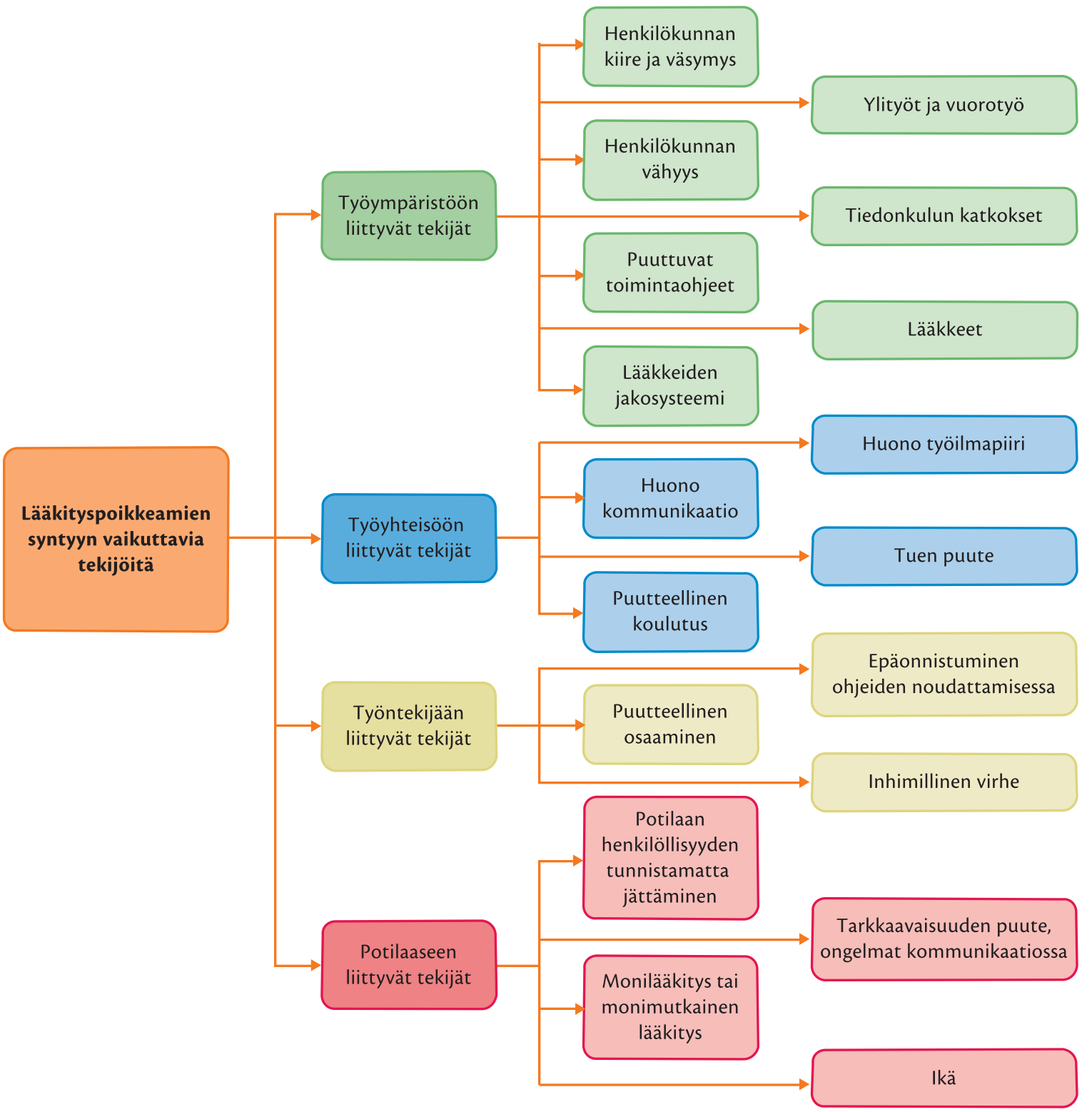
a) Lääkäri antaa potilaskierrolla suullisen lääkemääräyksen, jonka mukaan sinun tulee toteuttaa lääkehoito.

b) Olet jakamassa lääkkeitä potilaskohtaisiin lääkelaseihin. Toinen hoitaja tulee kysymään sinulta samalla erään potilaan tilaan liittyviä aamun seurantamittausten kirjaamismerkintöjä.

c) Olet viemässä potilaalle lääkkeitä. Potilas ei ole vuoteessaan, mutta hänen huonetoverinsa sanoo, että potilas on käymässä WC:ssä ja tulee pian. Jätät lääkelasin potilaan pöydälle.

d) Olet valmistamassa potilaalle *kalium*infuusiota. Olet vetänyt tarvittavan määrän kaliumkonsentraattia ruiskuun ja sinulla on valmiina infuusio, johon konsentraatti lisätään. Osastolta huudetaan apua, koska toisessa huoneessa on potilas pyörtynyt. Jätät ruiskun ja infuusion pöydälle ja kiiruhdat apuun.

Yleisimpiä lääkityspoikkeamien syntyä edistäviä tekijöitä (mukailtu Härkänen 2011).



Haittatapahtumien ehkäisy helpottuu, kun ongelmia aiheuttavasta asiasta tai tilanteesta on riittävästi tietoa. Tiedon perusteella sovitaan toimenpiteistä, joilla toimintaa parannetaan. Hyvillä hoitokäytännöillä voidaan ehkäistä inhimillisten virheiden aiheuttamia turvallisuusriskejä.

Tapahtumia tutkittaessa selvitetään, ovatko työn edellytykset kunnossa. Vakavien vaaratilanteiden taustalla olevat asiat on syytä selvittää syvällisesti esimerkiksi juurisyyanalyysin avulla. **Juurisyyanalyysi** on stukturoitu menetelmä jolla pyritään tunnistamaan tapahtumien taustalla olevat organisaation toiminnassa piilevät riskit ja puutteet.

Selvityksen perusteella puututaan onnettomuutta myötävaikuttaviin tekijöihin. Mahdolliset puutteet korjataan ja toimintaa tai prosesseja parantamalla pyritään jatkossa ehkäisemään vastaavia tapahtumia. Vaaratapahtuma voi olla monien tekijöiden summa.

Riskitilanteiden saaminen yleiseen tietoon lisää koko organisaation turvallisuutta. Vaaratapahtumat ovat usein vältettävissä läheltä piti -tilanteista oppimisen, koulutuksen, ohjeistamisen ja tilanteisiin varautumisen avulla.

Lääkehoidon turvallisuus

Lääkehoidon turvallisuus voidaan jakaa lääketurvallisuuteen ja lääkitysturvallisuuteen.

Lääketurvallisuudella tarkoitetaan lääkevalmisteen farmakologisten ominaisuuksiin ja lääkevalmisteeseen liittyvää turvallisuutta, joka käsittää laadukkaan valmistusprosessin, valmisteen merkitsemisen ja siihen liittyvän informaation. Lääketurvallisuuden toteutumista huolehtivat lait, lääkeviranomaiset ja lääkeyhtiöt.

Lääkkeen turvallisuutta tutkitaan laajasti ennen kuin se voidaan hyväksyä käyttöön. Mahdollisten haittojen selvittämistä jatketaan lääkkeen markkinoille tulon jälkeen. Harvinaiset ja vakavat haittavaikutukset löydetään yleensä vasta, kun lääkkeet ovat laajasti käytössä. On siis tärkeää, että lääkkeiden odottamattomat ja vakavat haittavaikutukset ilmoitetaan Lääkealan turvallisuus ja kehittämiskeskus Fimeaan ja rokotteiden haitat Terveyden ja hyvinvoinnin laitokseen. Haittavaikutusten ilmoittamista on käsitelty luvussa Lääkkeiden haitta- ja yhteisvaikutukset.

Tutkimuksista huolimatta lääkkeet osoittautuvat joskus haittaa aiheuttaviksi. Näissä tapauksissa potilaiden turvana on lääkevahinkovakuutus, joka korvaa Suomessa käytössä olevista lääkkeistä käyttäjille aiheutuneet yllättävät haittavaikutukset. Esimerkiksi Suomessa vuosina 2009–2010 annetusta H1N1-rokottesta narkolepsiaan sairastuneet lapset ja nuoret saavat korvauksia sairauden kustannuksiin lääkevahinkovakuutuksesta. Kyseessä oli odottamaton vakava haitta, jonka ilmaantuvuudella osoittautui olevan syy-yhteys kyseisen rokotteen käyttöön.

Tuotevirhe on markkinoille vapautettua lääke-erää koskeva laatupoikkeama.

Markkinoille pääsee vain sellaisia lääkkeitä, jotka on valmistettu tiukkojen laadunhallinta ja -valvontajärjestelmien mukaisesti. Laadun tulee kattaa myös tilanteet, joissa lääkevalmisteessa havaitaan ongelma tai poikkeama, niin sanottu tuotevirhe. Lääketehtaan tulee pystyä reagoimaan näihin tilanteisiin ripeästi ja tehokkaasti.

Tuotevirheet jaetaan kolmeen luokkaan sen perusteella millaisen riskin se voi aiheuttaa potilaalle. Jos lääkkeen käyttäjät havaitsevat luokan 1–3 tuotevirheen, se tulee ilmoittaa välittömästi Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimeaan. Yleisin tuotevirhe liittyy lääkkeen pakkaamiseen, jolloin toimenpiteeksi riittää yleensä tuote-erän ottaminen pois myynnistä. Joskus virheellinen lääke-erä joudutaan keräämään pois myös kuluttajilta.

Lääkkeitä terveyden- ja sairaanhoidon yksiköihin toimittavien tahojen (avohuollon apteekki,

Lääkkeiden tuotevirheluokat.

Luokka	Riski	Esimerkki
Luokka 1	Tuotevirhe on tai saattaa olla hengenvaarallinen tai aiheuttaa vakavan terveydellisen haitan.	– Pakkauksen sisältö ei vastaa pakkauksen merkintöjä – Steriilin valmisteen mikrobiologinen kontaminaatio – Vakavia seurauksia aiheuttava kemiallinen tai fysikaalinen kontaminaatio
Luokka 2	Tuotevirhe on tai saattaa olla käyttäjälleen haitallinen tai vaikuttaa lääkehoidon onnistumiseen, mutta ei kuulu luokkaan 1.	– Virhe painetussa pakkausmateriaalissa – Pakkausseloste puuttuu tai on virheellinen – Mikrobiologinen, kemiallinen tai fysikaalinen kontaminaatio – Valmiste ei ole laatuvaatimusten mukainen – Vuotava pakkaus
Luokka 3	Tuotevirhe, jolla ei todennäköisesti ole merkittävää terveydellistä haittaa, mutta virheellisten valmisteiden poistaminen markkinoilta on muuten perustelua.	– Viallinen tai puutteellinen pakkaus – Silmin havaittava vaaraton epäpuhtaus
Muu	Tuotevirheet, joista ei aiheudu terveydellistä haittaa lääkkeenkäyttäjälle tai riskiä lääkehoidon toteutumiseen.	–Tuotepakkauksessa merkityksetön painovirhe – Merkityksetön poikkeama tuotepakkauksen ulkonäössä

sairaala-apteekki ja lääkekeskus) tehtävänä on tiedottaa lääkeyritysten ilmoittamista tuotevirheistä lääkkeitä käyttäville yksiköille ja tarvittaessa pyytää palauttamaan virheelliset erät hävitettäväksi. Lääkeväärennökset voivat aiheuttaa turvallisuusriskin. Toistaiseksi Suomen markkinoille ei ole päässyt lääkeväärennöksiä. Fimea kuitenkin seuraa Euroopassa ilmi tulleita tapauksia. Lääkeväärennökset ovat useimmiten taitavasti tehtyjä aitojen lääkkeiden näköisiä tuotteita. Internetin kautta laittomasti myytävien lääkkeiden valvonta ei kuulu lääkevalvontaviranomaiselle, joten kuluttajat ovat itse vastuussa laittomasti Internetin kautta hankkimistaan tuotteista.

Lääkitysturvallisuudella tarkoitetaan lääkkeiden käyttöön liittyvien toimintatapojen turvallisuutta, joka kattaa terveydenhuollon organisaatioiden ja niissä toimivien yksiköiden periaatteet ja toiminnot. Lääkitysturvallisuuden tavoitteena on varmistaa lääkehoidon turvallisuus ja suojata potilasta vahingoilta. Lääkitysturvallisuutteen kuuluvat lääkehoitoon liittyvät toimenpiteet, joilla pyritään ehkäisemään, välttämään ja korjaamaan haittatapahtumia.

Lääkityspoikkeamalla tarkoitetaan lääkehoitoon liittyvää tapahtumaa, joka voi aiheuttaa potilaalle vaaratapahtuman. Lääkityspoikkeama voi tapahtua tekemisen tai tekemättä jättämisen seurauksena kaikissa lääkehoidon prosessin vaiheissa.

Lääkehoidon virheiden ja läheltä piti -tilanteiden raportointi (HaiPro-ohjeita, Millaisia tapahtumia ilmoitetaan, 2009).

Virhe lääkkeen valmistuksessa tai käyttökuntoon saattamisessa	1. Väärä potilas 2. Väärä lääke/neste/raaka-aine 3. Väärä annos tai vahvuus 4. Väärä antotapa 5. Väärä ajankohta 6. Väärä määrä 7. Väärät merkinnät
Tilausvirhe	1. Tilauksen käsittelyvirhe 2. Keräilyvirhe 3. Virhe tilauksen kirjaamisessa 4. Virhe tilauksen lähettämisessä 5. Virhe tilauksen vastaanottamisessa
Toimitusvirhe	1. Väärään aikaan 2. Väärään paikkaan 3. Virhe kuljetuksessa 4. Väärä toimituksenaikainen säilytys 5. Väärät merkinnät 6. Väärä lääkemuoto 7. Väärä lääkevahvuus 8. Väärä lääke
Säilytysvirhe	1. Vanhentuminen 2. Väärät säilytysolosuhteet 3. Väärä sijoituspaikka
Määräysvirhe	1. Väärä potilas 2. Väärä lääke/neste/verituote 3. Väärä annos tai vahvuus 4. Väärä antoreitti 5. Väärä lääkehoidon kesto 6. Vasta-aiheinen lääke/väärä veriryhmä 7. Määräys puuttuu 8. Päällekkäinen määräys
Kirjaamisvirhe	1. Väärä potilas 2. Väärä lääke/neste/verituote 3. Väärä annos tai vahvuus 4. Väärä antoreitti 5. Väärä lääkehoidon kesto 6. Lääke/neste/verituote kirjaamatta 7. Lopetusajankohta kirjaamatta
Jakovirhe	1. Väärä potilas 2. Väärä lääke/neste/verituote 3. Väärä annos tai vahvuus 4. Väärä lääkemuoto 5. Lääke jakamatta 6. Jaetaan lopetettu lääke 7. Virhe käyttökuntoon saattamisessa 8. Jaetaan annettavaksi vääränä ajankohtana
Antovirhe	1. Väärä potilas 2. Väärä lääke/neste/verituote 3. Väärä annos tai vahvuus 4. Väärä antotapa 5. Väärä ajankohta 6. Lääke/neste/verituote antamatta 7. Annetaan lopetettu lääke-, neste- tai verituote

ESIMERKKI

Lääkityspoikkeamia

Lääkkeenmäärämispoikkeama:
Lääkäri oli määrännyt lapsipotilaalle lääkettä 1 ml:n, vaikka oikea annos olisi ollut 0,1 ml. Sairaanhoitaja tarkisti lääkäriltä lääkeannoksen oikeellisuuden ennen lääkkeen antamista, jolloin virhe huomattiin.

Tilanne vältettiin annoksen tarkistuksella.

Toimituspoikkeama:
Työyksikkö oli tilannut apteekista 100 ml:n fysiologisia keittosuolapulloja. Apteekki kuitenkin toimitti vahingossa 100 ml:n pullossa olevia mikrobilääkkeitä. Sairaanhoitaja purki lääketilauksen ja asetti 100 ml:n pullot kaappiin, jossa säilytetään 100 ml:n fysiologisia keittosuolapulloja huomaamatta virhettä. Seuraavana päivänä sairaanhoitaja haki 100 ml:n keittosuolapulloja ja huomasi virheen.

Tapahtuma osoittaa, miten tärkeää on tarkistaa tuotteet prosessin jokaisessa vaiheessa.

Poikkeama käyttökuntoon saattamisessa:
Sairaanhoitaja oli tekemässä mikrobilääkelaimennosta lapsipotilaalle. Hän oli laskenut tarvittavan mikrobilääkemäärän, valmistanut liuoksen ja kiinnittänyt lääkelisäystarran asianmukaisesti. Toinen sairaanhoitaja tuli hakemaan lääkeannosta antaakseen sen potilaalle. Samalla hän kiinnitti huomiota pöydällä olevaan tyhjään mikrobilääke lagenulaan. Hän tiesi, että potilas on pieni lapsi, jonka annokseen ei mene koko lagenulan sisältö. Hän kysyi infuusion valmistaneelta sairaanhoitajalta, kuinka paljon mikrobilääkettä oli potilaan infuusiopussissa. Tällöin huomattiin, että lääkkeen valmistanut hoitaja oli laskenut lääkeannoksen väärin ja valmistettu liuos oli liian vahvaa.

Lääkityspoikkeama havaittiin sattumalta, mutta lääkkeen antava hoitaja toimi oikein mainitessaan ääneen epäilynsä. Kaksoistarkistuksella voidaan välttää myös lääkelaskuissa tapahtuneita virheitä.

Jakelupoikkeama
Potilaalle oli jaettu väärä lääke lääkelasiin. Potilaan mielestään lääke näytti oudolta ja hänelle ennestään tuntemattomalta. Asia tarkistettiin ja huomattiin, että yksi lääke oli väärä.

Kaksoistarkistuksella voidaan välttää lääkkeen jaossa tapahtuvia poikkeamia.

Lääkkeen antopoikkeama
Ohjaaja pyysi opiskelijaa viemään lääkelasissa olevat lääkkeet huoneen 3 paikalla 1 olevalle potilaalle. Opiskelija vei lääkkeet potilaalle ja pyysi tätä ottamaan ne veden kera. Kun opiskelija oli lähdössä huoneesta, huoneeseen saapui miespotilas, joka kertoi olevansa ykköspaikan potilas. Hänen potilaspaikallaan oli muistihäiriöinen potilas, joka erehtyi omasta potilaspaikastaan.

Tilanne olisi vältetty tarkistamalla potilaan henkilöllisyys. On myös tärkeää, että potilaspaikat numeroidaan koko sairaalassa samaa periaatetta käyttämällä.

Poikkeama lääkeneuvonnassa
Potilas oli tulossa lonkan tekonivelleikkaukseen. Hänellä oli käytössään muun muassa veren hyytymistä estävä varfariinilääke. Tulohaastattelussa hoitaja varmisti, että potilas oli jättänyt sen käytön tauolle sovitusti ennen leikkausta. Potilas oli ihmeissään ja sanoi, ettei tiennyt asiasta. Edellisellä käynnillä hänelle ei ollut kerrottu, miten lääkityksen osalta tulee toimia ennen leikkausta, eikä hän ollut saanut kirjallista ohjetta asiasta. Potilaan leikkausaika jouduttiin siirtämään.

Tilanne olisi voitu välttää ohjeistamalla leikkaukseen tulevan potilaan neuvontaa ja määritellä kenelle tämä tehtävä kuuluu.

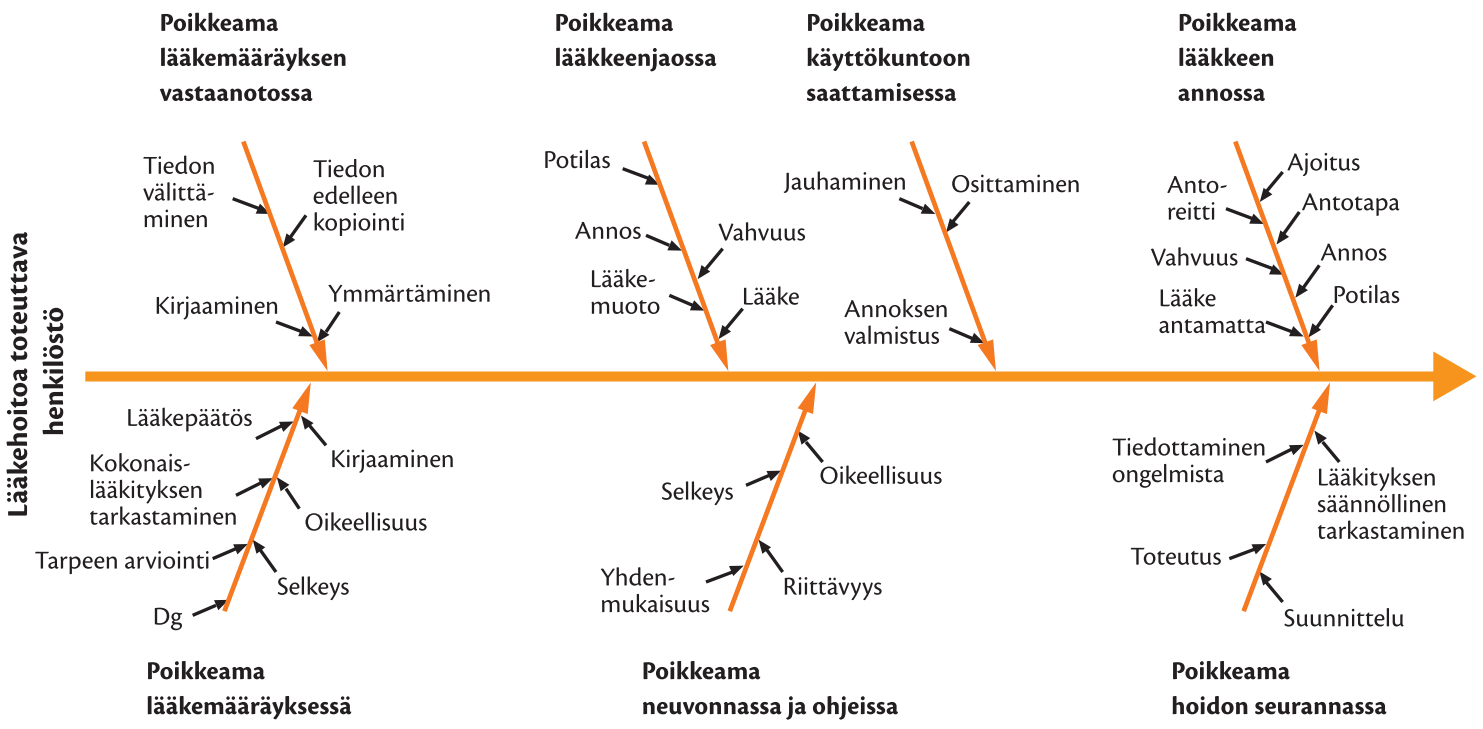
Poikkeama kirjaamisessa
Potilas tuli ensiapuun, jossa hänellä todettiin tukos keuhkoverisuonissa eli keuhkoembolia. Hänen hoitonsa aloitettiin ja kotilääkitys kirjattiin potilastietoihin. Potilaalla oli käytössään metotreksaattilääke, joka annetaan kerran viikossa. Potilastietoihin kuitenkin kirjattiin, että lääke annetaan kerran päivässä. Lääke ei ollut tuttu potilasta hoitavalle osastolle, eikä lääkityslistaa ollut tarkistettu asianmukaisesti. Potilas sai lääkkeen päivittäin. Virhettä ei huomattu, koska potilaan vointi alkoi koheta. Syynä oli se, että keuhkoembolian hoito auttoi. Puolentoista viikon kuluttua potilaan vointi kuitenkin romahti ja hän menehtyi. Syynä oli metotreksaatin yliannos.

Poikkeama oltaisiin voitu välttää lääkityksen tarkistamisella ja merkitsemällä riskilääke siten, että tottumatonkin hoitaja olisi huomannut tavanomaisesta poikkeavan antoajan.

Lääkehoidon riskitilanteet

Erityistä tarkkaavaisuutta tarvitaan, jos potilas kuuluu riskiryhmään tai käytetään riskilääkettä, uutta tai harvoin käytettävää lääkettä tai lääkkeitä, jotka ovat ennenkin aiheuttaneet vaaratilanteita. Riskien hallinnan avulla voidaan selvittää sellaisia toimintoja ja prosesseja, joissa tarvitaan turvallisuutta varmistavia tekijöitä.

Lääkehoidon riskikohdat (Turvallinen lääkehoito, STM oppaita 32:2005).



Lääkehoidossa tapahtuvia vaaratapahtumia selvitettäessä on nähtävänä vaarojen keskittyminen tietyn tyyppisiin tilanteisiin, jotka WHO on listannut potilasturvallisuutta vaarantaviksi kohdiksi. Ottamalla huomioon tietyt jo ennestään tiedetyt riskitilanteet, voidaan vähentää lääkehoidossa tapahtuvia riskejä.

1. **Potilaan henkilöllisyyden varmistaminen:**

– Jos potilaan henkilöllisyyden varmistamisessa tapahtuu virhe, hänelle saatetaan antaa toisen potilaan lääkkeitä tai tehdä toiselle potilaalle tarkoitettuja tutkimuksia ja toimenpiteitä.

– Potilaiden henkilöllisyyden varmistamista helpottaa automaattisten järjestelmien, kuten viivakoodirannekkeiden tai biotunnisteiden, käyttäminen.

– Potilaan henkilöllisyyden varmistamiseen käytetään tunnistusranneketta.

– Tunnistusrannekkeessa on potilaan nimi ja sosiaaliturvatunnus, ja se kiinnitettään tavallisesti potilaan ranteeseen.

– Potilasta pyydetään kertomaan oma nimensä ja syntymäaika aina kun se on mahdollista.

– Tunnistusrannekkeen avulla voidaan välttää vaaratapahtumia kuten, lääkkeiden antamista väärille potilaille.

2. **Potilaan ajantasaisen lääkityksen ja tiedonkulun varmistaminen:**

– Sairaanhoitajalla tulee olla riittävästi tietoa potilaan lääkityksestä (säännöllisesti käytettävistä lääkkeistä, tarvittaessa käytettävistä lääkkeistä, itsehoitolääkkeistä ja kasvirohdoksista).

– Potilaan lääkehoito tarkistetaan muun muassa tulohaastattelun yhteydessä.

– Tietoja saadaan potilaalta, hänen läheisiltään, potilaan omista dokumenteista, potilaan hoitokertomuksesta ja kansallisesta reseptikeskuksesta.

– Potilaan lääkehoidon jatkuvuus on varmistettava, kun hän siirtyy hoitopaikasta toiseen. Tämä on yksi lääkehoidon jatkuvuuden riskikohta.

– Lääkehoidon jatkuvuus varmistetaan hyvällä kirjaamisella ja ajantasaiselle standardoidulla lääkehoitokortilla.

– Kun potilas siirtyy hoitopaikasta toiseen, voidaan kirjoittaa hoitopalaute, johon kirjataan, millaista hoitoa potilas on saanut ja kuinka se jatkuu.

– Tiedonkulku on yksi keskeisimmistä lääkehoidon turvallisuuden tekijöistä ja kehittämiskohteista

– Tiedonkulkuun liittyvät ongelmat ovat yksi lääkehoidon haittatapahtumien syy.

  Sähköiset potilastietojärjestelmät lisäävät potilaan lääkehoidon turvallisuutta. Ongelmana saattaa kuitenkin olla se, että terveydenhuollon organisaatioissa käytetään eri potilastietojärjestelmiä ja ettei sähköinen tiedonsiirto ole aina mahdollista.

3. Lääkkeen tunnistaminen:

– Samannäköisten ja samalta kuulostavien lääkkeiden eli näköisnimisten lääkkeiden (LASA, look-alike, sound-alike) osalta tarvitaan erityistä tarkkaavaisuutta.

Esimerkiksi:

Primaspan® (valtimotukosten estoon käytettävä *asetyylisalisyylihappo*)	Primperan® (pahoinvointiin käytettävä *metoklopramidi)*
Azamun® (elinsiirtojen hyljintäreaktiota estävä *atsatiopriini*)	Azona® (masennuslääke *tratsodoni*)

– Lääkkeiden nimissä erehtyminen on yksi yleisimmistä lääkityspoikkeamien syistä. Markkinoilla on useita kymmeniä tuhansia lääkkeitä, joten lääkeaineen nimestä, lääkkeen kauppanimestä ja lääkepakkauksesta erehtyminen on aina mahdollista.

– On tärkeää opetella tuntemaan lääkeaineet niiden vaikuttavan aineen eli geneerisen nimen mukaan, koska samaa lääkeainetta voi olla markkinoilla usealla eri kauppanimellä.

– Lääkkeiden etiketti pitää lukea huolellisesti kaikissa lääkehoidon vaiheissa, eikä säilytyspaikkaan liittyvään muistikuvaan pidä luottaa.

– Helposti sekoittuvat lääkkeet tulee säilyttää erillään toisistaan.

– Elektrolyyttikonsentraatit tulee säilyttää erillään muista lääkkeistä, ja niiden pakkauksissa tulee olla merkintä ”Laimennettava ennen käyttöä”.

– Elektrolyyttiliuoksia saa laimentaa vain siihen erikseen koulutettu sairaanhoitaja, farmaseutti tai lääkäri. Elektrolyytit ovat erityistä tarkkaavaisuutta vaativia lääkeaineita.

– Lääkkeiden tunnistamista vaikeuttavat epätäydelliset tiedot lääkkeiden nimistä, uusien lääkkeiden tulo markkinoille ja lääkkeiden samanlaiset pakkaukset, etiketit ja kliiniset käyttötavat.

4. Lääkemääräys:

– Epäselvyyksiä aiheuttavat käsinkirjoitetut lääkemääräykset, epätäydelliset tiedot lääkkeestä, väärin kirjoitetut vahvuudet tai annosmuodot, epäselvät määräykset tai allekirjoitukset, ei-standardoidun ammattisanaston käyttö ja turhien desimaalien merkitseminen, joka voi johtaa väärään annokseen (esim. merkintä ”5,0 mg” voidaan lukea vahingossa ”50 mg”).

5. Lääkkeen anto:

- Hoitohenkilöstön ja lääkäreiden huono käsihygienia suurentaa infektioriskiä
- Virheriski suurenee, jos hoitohenkilökunta ei ole riittävästi perehtynyt lääkitykseen eikä sillä ole riittävästi tietoa lääkkeen annosta tai lääkkeiden yhteisvaikutuksista (esim. uudet tai työyksikössä harvoin käytettävät lääkkeet).
- Lääkevirheen mahdollisuus suurenee, jos lääke annetaan laskimoon tai antoreittiä vaihdetaan. Lääke saatetaan esimerkiksi tiputtaa liian nopeasti tai antoreittiä vaihdettaessa saatetaan unohtaa ottaa huomioon, että annosta voidaan joutua muuttamaan.
- Yksi lääkkeen annon riskitekijöistä on se, että lääke saatetaan virheellisesti antaa väärää reittiä. Esimerkiksi nieltäväksi tarkoitettu nestemäinen lääkeaine voidaan antaa virheellisesti laskimoon.
- Laskimoon annettavia lääkkeitä ja nesteitä käytettäessä saatetaan käyttää vääriä ruiskuja ja katetreja. Lisäksi nesteensiirtoletkut voidaan yhdistää väärin.
- Virheriski suurenee, jos lääke vaatii erityiskäsittelyä (esim. käyttökuntoon saattamista).
- Lääkkeen annostelussa voi tapahtua laskuvirhe: lääkeannos saatetaan laskea väärin tai mittayksiköt saattavat sekaantua.

6. Potilaan seuranta:

- Seurantaa koskevia ongelmia voi ilmetä, jos seuranta jää riittämättömäksi, kaikkia tarvittavia tekijöitä ei osata ottaa huomioon tai potilaan vointia ei muisteta tarkistaa ennen lääkeannoksen laskemista.
- Seuranta ei toimi, jos laboratoriotestejä jää tekemättä. Esimerkiksi veren hyytymistä estävän antikoagulanttihoidon tai epilepsialääkkeitä saavan potilaan hoidon seurannan kannalta oleelliset laboratoriotestit saatetaan epähuomiossa unohtaa tehdä.
- Munuaisten toiminnan tutkiminen potilaan iän, painon, pituuden ja seerumin kreatiniinipitoisuuden huomioon ottavan GFR-laskurin avulla on tarkoituksenmukaista iäkkäillä potilailla.

7. Riskiryhmien lääkehoidon toteuttaminen:

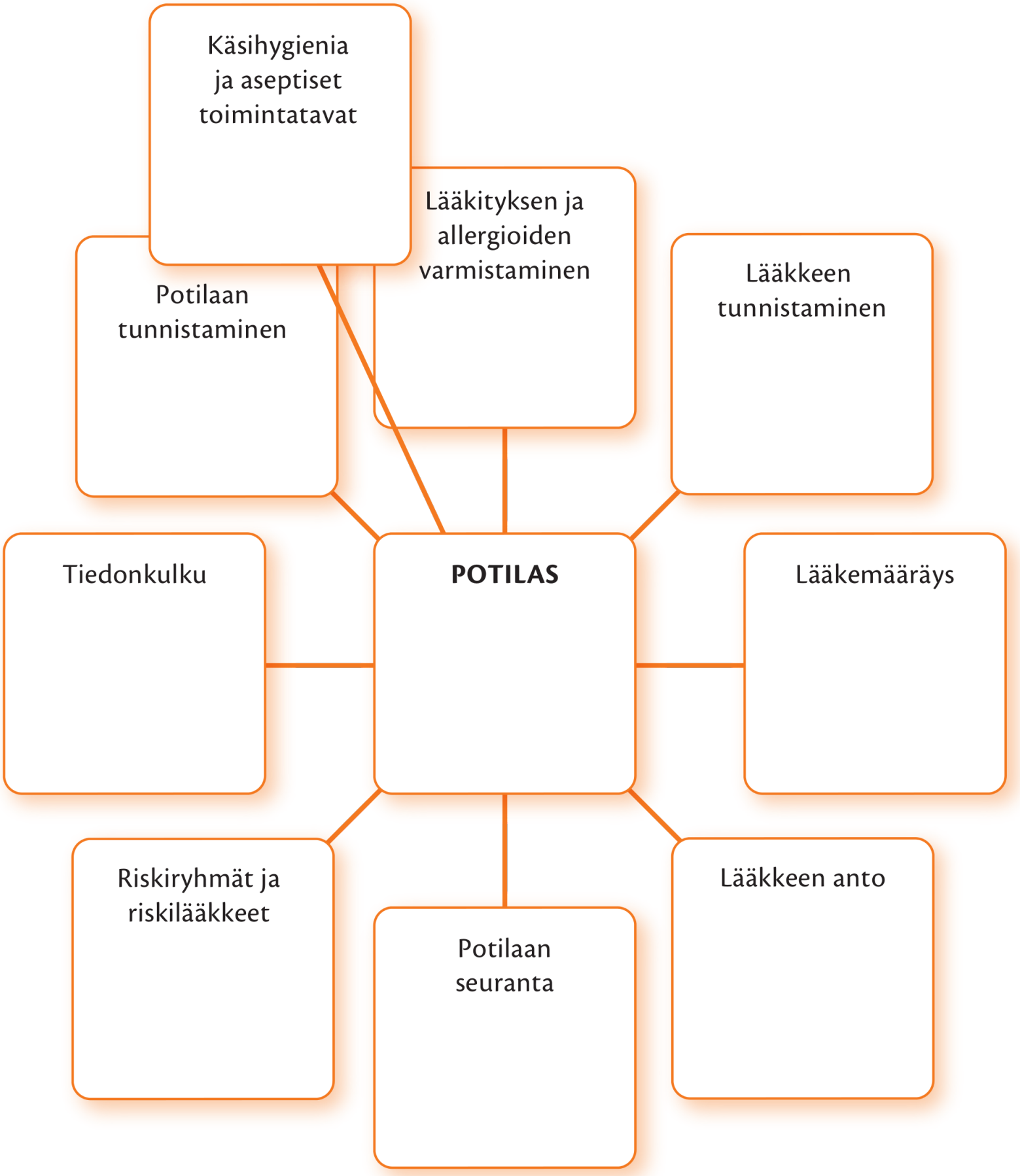
- Jos potilaalla on paljon lääkkeitä, hän saattaa tavallista helpommin unohtaa ottaa ne tai ottaa lääkeannoksen vahingossa uudestaan.
- Lapsipotilailla on riski saada väärä lääkeannos, sillä lapsien lääkeannos lasketaan potilaan painon mukaan. Ylipainoisten lasten osalta tulee huomata, ettei painon mukaan laskettu annos saa ylittää aikuisen annosta. Keskosten lääkehoito vaatii lääkehoidon erityisosaamista.
- Iäkkään potilaan lääkitysriski suurenee, jos hän käyttää monia lääkkeitä, on masentunut tai hyvin kivulias ja jos hän on käynyt useita kertoja lääkärissä eikä ymmärrä eikä seuraa lääkemääräyksiään. Iäkkäät ovat myös tavallista herkempiä lääkkeiden vaikutuksille ja haittavaikutuksille, joten annosten säätäminen voi olla tarpeellista.
- Raskaana olevat tai imettävät saattavat saada lääkkeitä, jotka ovat heiltä kiellettyjä.

8. Riskilääkkeet:

- Riskilääkkeiden käsittely ja käyttö vaativat erityistä tarkkaavaisuutta sairaanhoitajalta ja potilaalta.

9. Hyvä käsihygienia ja aseptiset toimintatavat:

- Hyvällä käsihygienialla pystytään välttämään sairaalainfektioita. Huono käsihygienia ja epäaseptiset toimintatavat vaarantavat potilaan terveyden. Kehitysmaissa ongelmana on edelleen injektiovälineiden uudelleenkäyttö.



Lääkehoidon riskitilanteet.

Erityistä tarkkavaisuutta vaativat lääkeaineet

Riskilääkkeeksi eli **erityistä tarkkaavaisuutta vaativiksi lääkkeiksi** kutsutaan lääkettä, jonka käytössä pienikin poikkeama voi aiheuttaa vakavia haittoja.

Riskilääkkeiden käsittely ja käyttö vaativat erityistä tarkkaavaisuutta sairaanhoitajalta ja potilaalta, sillä virhe riskilääkkeeseen liittyvässä työvaiheessa voi johtaa vakavaan haittaan. Lisäksi riskilääkkeiden varastointi, merkitseminen, käyttökuntoon saattaminen tai antaminen vaatii aina erityistä huolellisuutta sairaanhoitajalta.

Tutkimusten perusteella on listattu lääkeaineita tai lääkeaineryhmiä, joiden virheelliseen käyttöön liittyy suurentunut vakavien haittojen riski:

- lääkkeet, joilla on kapea terapeuttinen leveys, jolloin niiden kinetiikassa tapahtuvat muutokset korostuvat esimerkiksi yhteisvaikutuksen seurauksena
- lääkkeet, joiden pitoisuus elimistössä suurenee nopeasti annosta suurennettaessa
- lääkkeet, joiden kinetiikka riippuu käytetystä annoksesta tai joiden hyötyosuus vaihtelee suuresti sen mukaan, nielläänkö lääke vai annetaanko se laskimoon.

Tällaisia riskilääkkeitä ovat esimerkiksi *varfariini*, *litium*, solunsapaajat, opiaatit, rytmihäiriölääkkeet ja *digoksiini*. Vakavien haittojen riski suurenee edelleen, jos lääkettä käytetään riskipotilaille. Riskilääkkeet ovat usein laskimoon annettavia lääkkeitä, sillä annettaessa laskimoon lääkkeen vaikutus tulee nopeasti eikä lääkkeen imeytymistä pystytä estämään.

Riskilääkkeitä voivat olla kyseisessä yksikössä harvoin käytettävät lääkkeet tai lääkkeet, jotka ovat aiemminkin aiheuttaneet vaaratilanteen. Lääkitysturvallisuutta voidaan parantaa varmistamalla, että hoitohenkilöstö tietää ja tuntee omassa työyksikössä käytettävät riskilääkkeet, niiden ongelmat ja niistä mahdollisesti johtuvat seuraukset.

Tutustu harjoittelujaksollasi osaston lääkevalikoimaan ja lääkehoitosuunnitelmaan.

a) Selvitä, mitkä käytössä olevat lääkkeet ovat työyksikössä erityistä tarkkaavaisuutta vaativia riskilääkkeitä.

b) Listaa lääkkeet ja kuvaa, mikä tekee niistä riskilääkkeen, millaisia riskitilanteita ne voivat aiheuttaa ja kuinka ne voidaan ehkäistä. Keskity erityisesti sellaisiin lääkkeisiin, joita ei ole mainittu tässä seuraavassa taulukossa.

Esimerkkejä riskilääkkeistä.

Lääkeaine tai lääkeaineryhmä	Riskitilanne	Seuraus	Keinoja riskin vähentämiseen
Infuusio-konsentraatit (esim. *kaliumkloridi*)	– Laimentaminen voi unohtua – Ampullit sekoittuvat helposti	– Elektrolyyttien epätasa-paino voi johtaa mahdollisesti sydänpysähdykseen	– Paikkaukseen merkintä ”laimennettava” – Säilytetään erillään muista lääkkeistä – Koulutus/osaamisen varmistaminen
Veren hyytymistä estävät antikoagulantit, esimerkiksi *varfariini* ja *hepariini*	– Lääkkeen vaikutuksen seuranta on puutteellista – Lääkkeen annostelussa on tapahtunut virhe	– Liiallinen vaikutus: verenvuoto – Liian heikko vaikutus: hyytymän eli trombin muodostuminen verisuoneen	– Hoitoprotokolla (yhteiset ohjeet ja toimintatavat) – Kirjaaminen – Seuranta – Yhteisvaikutusten tarkastus – Potilaan ohjaus
Voimakkaat *opiaattikipu-lääkkeet*, esimerkiksi *morfiini* ja *fentanyyli*	– Laskuvirhe lääkkeen annoslaskussa – Lääkkeen antotapa muuttuu: esimerkiksi laskimoon annettavasta lääkityksestä siirrytään suun kautta otettavaan lääkitykseen – Virhe lääkkeen i.v.-annossa (pumpun väärä ohjelmointi)	– Lääkkeen yliannoksesta johtuvat vakavat haitat kuten hengityslama, tajuttomuus ja kuolema – Kivunhoidon epäonnistuminen	– Kivun hoidon protokolla – Vasteen ja haittojen seuranta – Yhteisvaikutukset – Kipuasiantuntijoiden konsultointi – Kaksoistarkastus – Pumppujen ohjelmointi – Dokumentointi
Rauhoittavat lääkkeet, esimerkiksi *bentsodiatsepiinit*	– Lääkkeen vaikutusajan pidentyminen iäkkäillä – Yhteisvaikutukset	– Yliväsyneisyys – Matala verenpaine – Sekavuus ja kaatuilu	– Rajatun valikoiman käyttö – Esitäytetty tilauslomake – Yhteisvaikutukset – Vitaalitoimintojen seuranta – Potilaan ohjaus (hypotensio, huimaus noustessa) – Riskipotilaiden WC-käyntien suunnittelu – Elvytysvalmius
Diabeteslääke *insuliini*	– Lääkkeen vaikutuksen ja imeytymisen ymmärtäminen puutteellista – Eri insuliinivalmisteiden väliset erot aiheuttavat väärinkäsityksiä – Samankaltaisten pakkausten erottaminen vaikeaa – Potilas saa väärän annoksen insuliinia – Lääkehoidon vaikutusten seuranta on puutteellista	– Liian matala verensokeri tai liian korkea veren-sokeri voi johtaa elinvaurioon, koomaan tai potilaan kuolemaan	– Pienet insuliinivalikoimat – Vakioitujen i.v. insuliinien käyttö – Kaksoistarkastus – Verensokerin seuranta – Potilaan ohjaus
Reuman hoidossa käytettävä lääke *metotreksaatti*, joka muuttaa immuunivastetta	– Lääkkeellä on epätyypillinen antoväli eli lääkitys annetaan kerran viikossa – Lääkkeellä on vakavia haittavaikutuksia	– Voi johtaa vakaviin haittavaikutuksiin – Tulehdusriski lisääntyy (esim. vatsatulehdus) – Verenkuvassa voi tapahtua muutoksia, jotka voivat johtaa kuolemaan	– Merkitään annos selvästi eli 1 tabletti kerran viikossa, eikä käytetä lyhennettä vk, joka voidaan nopeasti katsottuna tulkita väärin – Ohjeistus – Koulutus – Merkinnät – Varoittavat ohjelmat
Pahanlaatuisten veritautien ja kasvainten hoitoon käytettävät solunsalpaajat eli sytostaatit	– Lääke voi joutua verisuonta ympäröivään kudokseen (ekstravasaatio) – Muita haittoja kuten verenkuvamuutoksia (mm. trombosytopenia)	– Ekstravasaatiosta johtuva kudosvaurio – Valkosolujen määrän vähentyminen aiheuttaa infektioita	– Koulutus, osaamisen varmistaminen – Ohjeistus – Yhteisvaikutukset – Dokumentoint – Solunsalpaajien turvajärjestelmät

Työsuojelu lääkehoidossa

Terveydenhuollon työntekijöiden työterveyden ylläpito ja työsuojelu ovat tärkeä osa terveydenhuoltoa. Työterveyteen liittyvistä asioista säädetään työturvallisuuslaissa.

Sairaanhoitajat joutuvat työssään käsittelemään **terveydelle vaarallisia aineita**, kuten antibiootteja, biologisia lääkkeitä, syövän hoidossa käytettäviä lääkkeitä ja radioaktiivisia aineita. Jotteivät lääkkeitä käsittelevät altistuisi lääkkeille, heidän tulee ymmärtää niiden käsittelyyn ja hävittämiseen ja potilaan eritteiden käsittelyyn liittyvät riskit. Lääketuntemus ja lääkkeiden oikeanlaisen käsittelyn ja hävittämisen osaaminen lisäävät potilasturvallisuutta, vähentävät henkilökunnan altistusta lääkeaineille ja säästävät luontoa lääkekuormalta.

Sairaanhoitajat altistuvat lääkkeille yleensä ihon, limakalvojen tai hengitysteiden kautta, minkä vuoksi heidän tulee ehdottomasti käyttää tietyissä tilanteissa suojakäsineitä, hengityssuojaimia ja turvaneuloja ja -kanyyleja. Jos lääkkeiden hävittämisen yhteydessä on roiskeille altistumisen vaara, myös suojalasien, -vaatteiden ja -päähineen käyttö on tarpeen. Suuret lääkemäärät hävitetään yleensä sairaala-apteekissa.

Viiltävät esineet, kuten neulat, kanyylit ja avatut lasiset ampullit, aiheuttavat myös työturvallisuusriskin. Viiltävälle jätteelle tulee olla erillinen särmäisjäteastia. Neulanpistotapaturmia voidaan ehkäistä käyttämällä turvaneuloja- ja kanyylejä ja välttämällä neulan panemista hylsyyn. Sosiaali- ja terveysministeriö valmistelee EU:n direktiivin pohjalta lainsäädäntöä terävien instrumenttien aiheuttamien tapaturmien ehkäisemisestä terveydenhuoltoalalla.

Syöpää aiheuttavat lääkkeet

Työterveyslaitos (TTL) pitää yllä ammateissaan syöpäsairauden vaaraa aiheuttaville aineille altistuvien rekisteriä eli ASA-rekisteriä. Työnantajalla on velvollisuus ilmoittaa vuosittain perustiedot työpaikasta ja antaa luettelo syöpäsairauden vaaraa aiheuttaville aineille altistuneista työntekijöistään. Työterveyslaitos laatii vuositilastoja ja seuraa ilmoitettujen työntekijöiden syöpäsairastuvuutta. Rekisterin avulla työsuojeluvaltuutetut tietävät tarkemmin, missä altistumista tapahtuu, ja voivat tarvittaessa tehostaa neuvontaa ja valvontaa. Solunsalpaajien käyttöön on kehitetty niin sanottuja suljettuja systeemejä, joilla pyritään minimoimaan solunsalpaajan pääsy lääkeainetta sisältävästä pakkauksesta ja letkustosta ympäristöön.

Radioaktiiviset lääkkeet

Radioaktiivisten lääkevalmisteiden eli radiolääkkeiden käsittelyyn koulutetut sairaanhoitajat voivat altistua radioaktiiviselle säteilylle. Radiolääkkeiden käsittelyssä pyritään siiten, että työntekijä saa mahdollisimman pienen säteilyannoksen (”ALARA” eli As Low As Reasonable Achivable). Keskimääräinen vuosittainen altistus ionisoivalle säteilylle saa viiden vuoden aikana olla korkeintaan 20 mSv, eikä vuosittainen altistus saa olla yli 50 mSv. Säteilyturvakeskus eli STUK valvoo ja ohjeistaa radiolääkkeisiin liittyviä asioita.

Työntekijään kohdistuva säteilyannos saadaan mahdollisimman pieneksi muun muassa pitämällä säteilylähteen ja työntekijän välinen matka mahdollisimman pitkänä, pitämällä säteilylähteen käsittelyaika mahdollisimman lyhyenä ja sijoittamalla säteilylähteet aina säteilysuojiin. Radiolääkkeitä käsiteltäessä pitää varmistaa riittävä suojaus radioaktiiviselta säteilyltä. Radiolääkkeet käsitellään erikseen niille varatussa lyijysuojatussa suojakaapissa, ja lääkettä käsittelevällä sairaanhoitajalla tulee olla radioaktiiviselta säteilyltä suojaava asu.

Säteilyvaara.

Kemikaalit

Sairaanhoitajat voivat joutua käsittelemään myös kemikaaleja ja muita aineita, joiden vaarallisuus ilmaistaan varoitusmerkein. Esimerkiksi lääkkeellisissä kaasuissa ja niiden säilytyspaikoissa käytetään kemikaalimerkintöjä. Kemikaaleissa käytetään EU:n kemikaaleja koskevan asetuksen mukaisia varoitusmerkintöjä. Entiset oranssipohjaiset varoitusmerkinnät poistuvat käytöstä vuoden 2017 loppuun mennessä. Siirtymäaikana kemikaaleissa käytetään sekä uusia punavalkomustia merkkejä että vanhoja oranssipohjaisia merkkejä. Näitä merkkejä tulee vastaan myös muiden muassa erilaisia puhdistusaineita käsiteltäessä, joten ne on syytä tuntea.

Raskaana oleva työntekijä

Jos sairaanhoitaja on raskaana tai suunnittelee raskautta, tulee varmistaa, ettei hän altistu työssään aineille, jotka voivat vaikuttaa haitallisesti miehen tai naisen lisääntymiskykyyn, sikiön kehitykseen tai raskauden kulkuun. Potilaalle lääkehoitoa antava sairaanhoitaja voi työssään altistua myös raskautta vaarantaville infektioille esimerkiksi neulanpistotapaturman yhteydessä. Jos työolot vaarantavat raskaana olevan tai sitä suunnittelevan työntekijän tai sikiön terveyttä eikä vaaraa voida poistaa, hänet tulee tilapäisesti siirtää toisiin tehtäviin. Ellei se ole mahdollista, raskaana olevalla on oikeus erityisäitiysvapaaseen.

EU:n kemikaaleja koskevan asetuksen mukaiset varoitusmerkinnät.

Uusi		Väistyvä
	Terveyshaitta Kemikaalit, jotka aiheuttavat iho- ja silmäärsytystä, allergisia ihoreaktioita, hengitysteiden ärsytystä, välitöntä myrkyllisyyttä, uneliaisuutta ja huimausta.	
	Syövyttävä Kemikaalit, jotka syövyttävät ihoa, aiheuttavat vakavia silmävaurioita tai syövyttävät metalleja.	
	Syttyvä Syttyvät nesteet ja niiden höyryt, kaasut, aerosolit ja kiinteät aineet.	
	Ympäristövaarat Ympäristölle vaaralliset kemikaalit.	
	Krooninen terveyshaitta Kemikaalit, jotka aiheuttavat pitkäaikaisia vaikutuksia, kuten syöpää, perimävaurioita ja hedelmällisyyden heikentymistä tai sikiövaurioita. Käsittää myös kemikaalit, jotka aiheuttavat hengitettynä allergiaa, myrkkyvaikutuksia tietyissä kohde-elimissä tai aspiraatiovaaran.	
	Hapettava Kemikaalit (kaasut, nesteet tai kiinteät aineet), jotka aiheuttavat toisen materiaalin palamisen tai myötävaikuttavat siihen.	
	Välitön myrkyllisyys Kemikaalit, jotka ovat välittömästi myrkyllisiä suun ja ihon kautta ja/tai hengitysteitse. Tällä merkillä varustetut kemikaalit voivat olla välittömästi tappavia.	
	Paineen alaiset kaasut Kaasut, joita säilytetään astiassa paineen alaisena (vähintään 2 baria).	Ei korvattavaa merkkiä
	Räjähde Räjähtävät kemikaalit ja esineet.	

Työntekijä voi altistua lääkeaineiden haitallisille vaikutuksille hengitysteiden, ruoansulatuskanavan tai ihon kautta.

Raskaana olevalle tai sitä suunnittelevalle työntekijälle haitallisia lääkeaineryhmiä ovat erityisesti

- solunsalpaajat: ATC-luokkaan L kuuluvat lääkeaineet
- eturauhasen hyvänlaatuiden liikakasvun hoitoon käytettävät *finasteridi* ja *dutasteridi*
- anestesiakaasut: *isofluraani, desfluraani ja sevofluraani.*

Euroopan komission tiedonannon mukaan syöpälääkkeitä valmistava raskaana oleva työntekijä on siirrettävä toisiin tehtäviin. Ellei se ole mahdollista, sairaanhoitajan altistuminen näille lääkkeille tulisi minimoida suojavaattein (käsineet, suojapuku ja -naamio) ja hänen tulisi käsitellä niitä vain laminaarivirtauskaapissa ja hyviä työtapoja noudattaen.

Raskautta suunnittelevat tai raskaana olevat naiset eivät saa käsitellä avattuja tai murskattuja *finaseridi-* ja *dutasteridi*tabletteja ja -kapseita, koska niiden sisältämät lääkeaineet vahingoittavat poikasikiöitä. Monoklonaalisille vasta-aineille, kuten *tosilitsumabille*, altistuminen sijoitetaan nykytiedon perusteella pienimolekyylisille solunsalpaajille ja riskittömille lääkkeille altistumisen väliin. Niille altistumista erityisesti hengitysteiden kautta tulee välttää käyttämällä hyviä henkilökohtaisia suojaimia ja suojakaappia.

Sairaanhoitajat voivat altistua **ionisoiva säteilylle** esimerkiksi isotooppilaboratoriossa työskennellessään. Altistuminen voi tapahtua hengitysteiden tai ruoansulatuskanavan kautta. Ionisoiva säteily on riski sikiölle, mutta myös imetettävä lapsi voi altistua säteilylle äidinmaidon ja ihon välityksellä. Raskaana olevan naisen työolot tulee järjestää niin, että hänen saamansa säteilyannos olisi mahdollisimman pieni ja raskauden lopulla korkeintaan 1 mSv.

Olet sairaanhoidon opiskelijana leikkaussalissa harjoittelussa. Kärsit aamupahoinvoinnista ja epäilet olevasi raskaana. Yrität kuitenkin selvitä aamun ensimmäisen leikkauspotilaan hoidosta. Seuraavaksi tiimillesi tulee tapaturmapotilas, jolla on useita murtumia alaraajoissaan. Murtumien hoidoksi suunnitellaan murtumien repositiota ja kipsihoitoa. Potilas on kuitenkin niin kivulias, että hänelle täytyy antaa anestesia. Toimenpiteen aikana käytetään läpivalaisua, jossa käytetään röntgensäteilyä. Anestesiaineina käytetään kipu- ja unilääkettä, minkä lisäksi potilaalle annetaan happea ja ilokaasua naamarilla.

a) Mitä työturvallisuusriskejä tunnistat tässä tilanteessa?

b) Miten toimit opiskelijana?

Infektiot, kuten toksoplasmoosi, listerioosi, vihurirokko, herpes, vesirokko, hepatiitit B ja C, sytomegalotulehdus, HIV ja muut näihin verrattavat taudit, voivat vaurioittaa sikiötä, jos äiti saa tartunnan raskausaikana. Näille infektioille altistumista tulisi välttää raskausaikana, ellei raskaana olevalla ole immuniteettiä niitä vastaan. Sairaanhoitajan riskiä saada tartunta arvioidaan ottamalla huomioon biologisen tekijän luonne, tartunnan leviämistapa ja todennäköisyys ja saatavilla olevat rajoittamiskeinot, kuten eristäminen tai tavanomainen hygienia. Raskaana olevia voidaan osalta näistä infektioista suojata rokotteilla, joskin osaa rokotteista ei voida raskausaikana antaa. Jos infektioriski on suuri, ei raskaana olevaa työntekijää saa altistaa infektiolle lainkaan.

Esimerkki potilaaseen kohdistuvien riskien suuruuden määrittämisestä (Knuutila & Tamminen, 2004).

Seuraukset Todennäköisyys	**I Vähäiset** Epämukavuus, hoidon viivästyminen tai pitkittyminen ilman merkittäviä terveys-vaikutuksia.	**II Haitalliset** Vaativat vammat, hoidon pitkittyminen ja ylimääräiset kärsimykset	**III Vakavat** Kuolema tai pysyvät vakavat vaikutukset: elämänlaatua huomattavasti heikentäviä vammoja, työkyvyttömyys.
A **Epätodennäköinen** Satunnainen vaaratilanne, esiintyy harvoin. Teoreettisesti mahdollinen.	**1** **Merkityksetön riski**	**2** **Vähäinen riski**	**3** **Kohtalainen riski**
B **Mahdollinen** Vaaratilanteita tai läheltä piti -tilanteita on sattunut meillä tai muulla osastolla.	**2** **Vähäinen riski**	**3** **Kohtalainen riski**	**4** **Merkittävä riski**
C **Todennäköinen** Vaaratilanteita esiintyy usein ja säännöllisesti. Tapaturmia on sattunut.	**3** **Kohtalainen riski**	**4** **Merkittävä riski**	**5** **Sietämätön riski**

Riskien hallinta

Riskien hallinnalla voidaan ennakoida vaaratilanteita. Se on lakisääteistä toimintaa, jonka avulla pyritään minimoimaan esimerkiksi lääkityspoikkeamien tai työtapaturmien syntyä. Vaarojen tunnistaminen riskien tarkastelun avulla ja riskien suuruuden arvioiminen edellyttävät kaiken saatavissa olevan tiedon järjestelmällistä käyttämistä. Riskien tarkasteluun (eli riskien selvittämiseen tai riskianalyysiin), voidaan käyttää useita eri menetelmiä.

Riskien tarkastelu aloitetaan valitsemalla tarkisteltava tapahtuma tai toimintakokonaisuus. Sen jälkeen tarkastellaan, kuinka usein vaaraa esiintyy eli kuinka suuresta riskistä on kyse, kuinka todennäköinen se on ja miten haitalliset sen seuraukset ovat. Myös riskin merkitystä arvioidaan.

Riskejä voidaan tarkastella toiminnan eri tasoilla:

- yksittäisiin tehtäviin liittyvinä riskeinä (esim. lääkkeen anto keskuslaskimokatetrin kautta)
- yksikköjen väliseen prosessiin liittyvinä riskeinä (esim. potilaan siirto yksiköstä toiseen)
- koko organisaatiota koskevaan toimintaan liittyvinä riskeinä (esim. uuden atk-järjestelmän käyttöönotto).

Riskinarvioinnin ja riskitilanteiden saaminen yleiseen tietoon lisää koko organisaation turvallisuutta. Vaaratapahtumat ovat usein vältettävissä läheltä piti -tilanteista oppimisen, koulutuksen, ohjeistamisen ja tilanteisiin varautumisen avulla.

TIIVISTELMÄ

- Potilasturvallisuus tarkoittaa terveydenhuollossa toimivien yksilöiden ja organisaation periaatteita ja toimintoja, joiden tarkoituksena on varmistaa hoidon turvallisuus ja suojata potilasta vahingoittumiselta.

- Lääkitysturvallisuus on osa potilasturvallisuutta.

- Lääkitysturvallisuus voi vaarantua esimerkiksi siten, että lääke jätetään antamatta, potilaalle annetaan väärä lääke, tiedonsiirrossa tapahtuu virhe tai väärinkäsitys tai potilasta neuvotaan väärin tai ei lankaan lääkkeen käyttöön liittyvissä asioissa.

- Vaaratapahtumien ehkäisyllä tarkoitetaan sellaisten tapahtumaketjujen katkaisemista, joiden seurauksena potilas voisi vahingoittua.

- Lääkityspoikkeamia voidaan ehkäistä muun muassa käyttämällä vakioituja menetelmiä viestinnässä (esim. ISBAR) ja lääkkeiden antamisessa (esim. kaksoistarkastus).

- Terveydenhuollon vaaratapahtumien raportointi, seuranta ja kehitystoimien suunnittelu edistävät lääketurvallisuutta.

- Hoidossa tapahtuneista mahdollisista poikkeamista ja haittatapahtumista kerrotaan potilaalle. Potilaalta pyydetään anteeksi tapahtunutta virhettä.

- Mitä suurempia riskejä tehtävään liittyy, sitä parempia ja sitä useampia suojauksia eli turvallisuutta varmistavia tekijöitä tarvitaan.

- Riskien hallinnalla voidaan ennakoida vaaratilanteita.

- Lääkehoidon turvallisuutta voidaan lisätä tunnistamalla lääkehoidon riskitilanteet, riskipotilasryhmät ja riskilääkkeet ja kiinnittämällä niihin erityistä huomiota.

- Lääkehoidon riskitilanteita ovat muun muassa ajantasaisen lääkityksen ja allergioiden varmistaminen, lääkkeen tunnistaminen, potilaan henkilöllisyyden selvittäminen, lääkemääräys, lääkkeen anto ja potilaan seuranta.

- Riskilääkkeet ovat erityistä tarkkavaisuutta vaativat lääkeaineet, joiden käytössä tehdyt virheet johtavat herkästi vaaratilanteisiin.

- Lääkitysturvallisuus paranee, kun sairaanhoitaja tietää ja tuntee omassa työyksikössään käytettävät riskilääkkeet, niiden ongelmat ja niistä mahdollisesti koituvat seuraukset.

- Ylimääräistä altistumista lääkkeille tulee välttää, joten lääkkeiden parissa jatkuvasti työskentelevien tulee osata suojautua lääkkeiden aiheuttamilta haitoilta.

- Työterveyden ylläpitäminen parantaa sekä työ- että potilasturvallisuutta.

TURVALLISEN LÄÄKEHOIDON KULMAKIVET

1. Huolehdi osaamisestasi
- Päivitä lääkehoidon osaamisesi ja harjoita lääkelaskutaitojasi säännöllisesti.
- Varmista lääketieto valmisteyhteenvedosta tai luotettavasta kirjallisuudesta.
- Huolehdi, että käytät ajan tasalla olevia lääkeohjeita ja tunnet työyksikkösi toimintaohjeet.
- Tutustu peruslääkevalikoimaan, rinnakkaisvalmisteisiin ja lääkehoitosuunnitelmaan.

2. Tunne vastuusi kaksoistarkastuksessa
- Varmista, että lääkkeiden kaksoistarkastus toteutuu.
- Älä oleta, että samalta kuulostava lääke on aina sopiva, vaan tarkasta asia.
- Kun tarkastat annoksen oikeellisuutta, laske annos aina erikseen ja vertaa toisen saamaan tulokseen.
- Kaksoistarkastus toteutuu sujuvasti, kun toinen lukee määräyksen ja toinen toistaa lääkkeen nimen, vahvuuden ja määrän lääkettä jakaessaan.

3. Rauhoita lääkkeenjako
- Anna toiselle työrauha.
- Keskity itse siihen, mitä teet.
- Sitoudu yhdessä sovittuihin työtapoihin.

4. Älä käytä lyhenteitä tai slangia
- Lyhenteet voidaan ymmärtää väärin.
- Kaikki eivät välttämättä ymmärrä slangisanoja.

5. Kommunikoi
- Toista suullinen määräys.
- Puhu ääneen, jos olet epävarma kuulemastasi tai näkemästäsi.
- Konsultoi tarpeen mukaan farmaseuttia, kollegaa tai lääkäriä.
- Kerro potilaalle, mitä lääkettä annat ja mitä antotapaa käytät.
- Kerro lääkehoitoon ja potilaan tilaan liittyvistä havainnoista muulle hoitohenkilöstölle ja lääkärille.

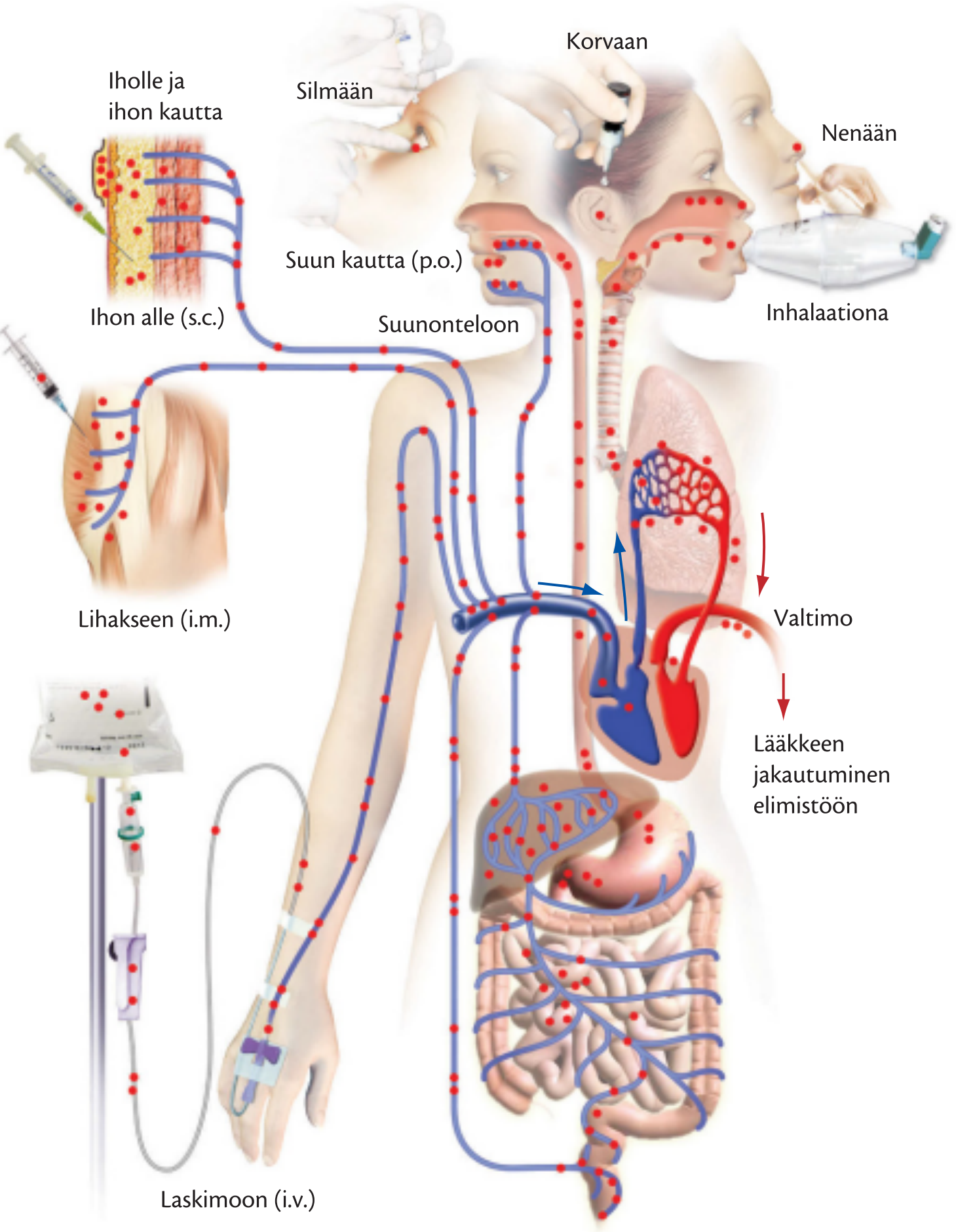
6. Muista riskilääkkeet
- Kiinnitä huomiota erityisesti nopeavaikutteisiin lääkkeisiin, kapean terapeuttisen leveyden lääkkeisiin ja harvoin annettaviin valmisteisiin.
- Ole erityisen huolellinen, kun annat kipulääkkeitä, insuliinia, huumausaineiksi luokiteltuja lääkkeitä, solunsalpaajia, elektrolyyttivalmisteita ja verivalmisteita tai kun annat lääkkeitä lapsille.

7. Noudata 7:n O:n sääntöä
1. **Oikea potilas**: Varmista potilaan henkilöllisyys aina rannekkeesta tai kysymällä sitä häneltä, vaikka hän olisi tuttu.
2. **Oikea lääke**: Lääkepakkaukset ja nimet voivat muistuttaa toisiaan, joten varmista, että lääke on oikea.
3. **Oikea annos**: Laske annos huolellisesti ja ole tarkkana, jos annos muuttuu.
4. **Oikea antotapa**: Valpastu, jos lääke voidaan antaa useita eri reittejä.
5. **Oikea antoaika**: Varmista lääkkeen oikea antoaika, jotta lääke tehoaa ja vältetään yhteisvaikutukset.
6. **Oikea potilasohjaus**: Kerro potilaalle, mitä lääkettä hän saa ja miksi hän sitä saa. Näin hän sitoutuu paremmin hoitoonsa.
7. **Oikea kirjaaminen**: Kirjaa lääkehoitoon liittyvät vaiheet potilastietojärjestelmään, jotta tieto siirtyy eteenpäin.

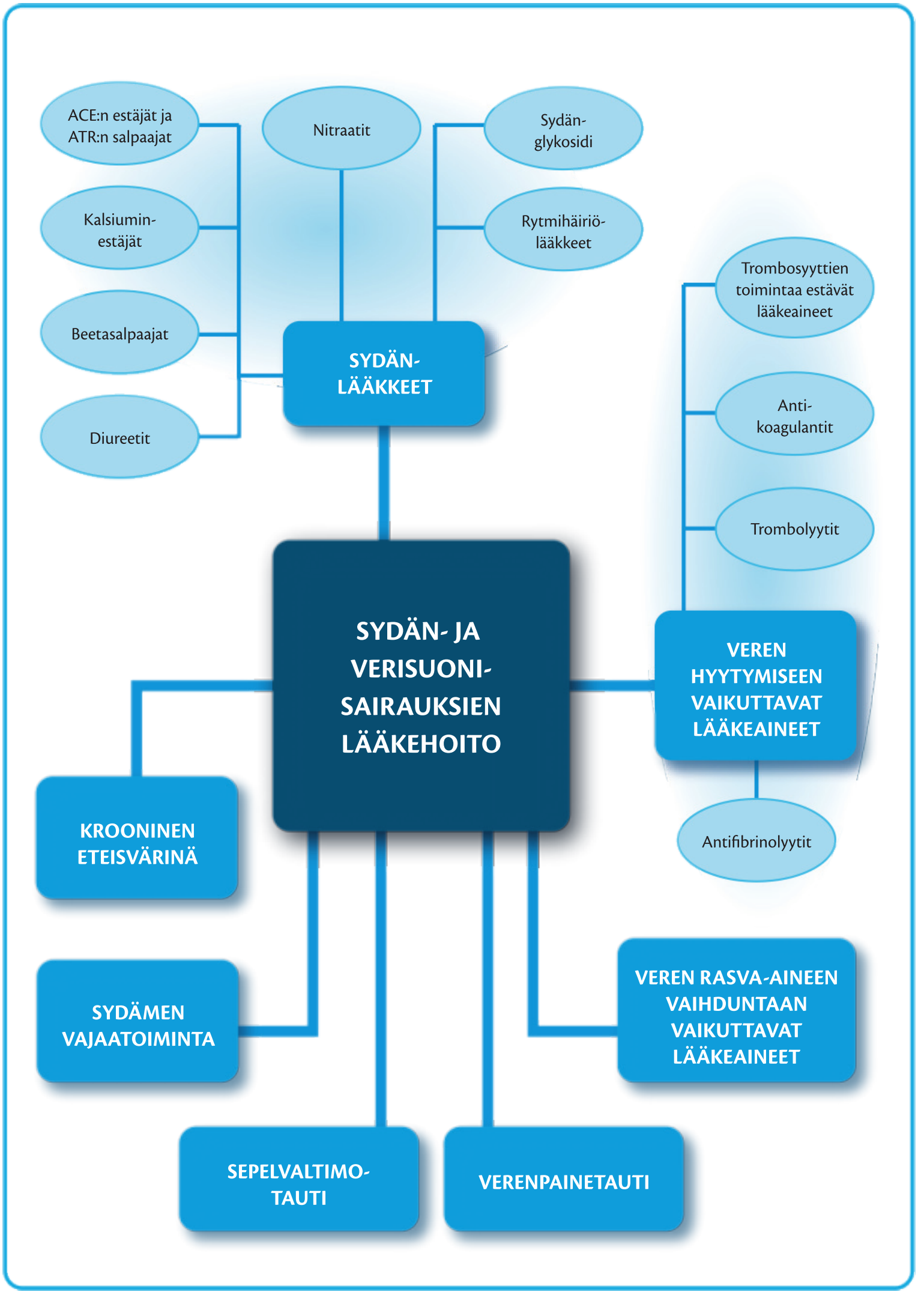
8. Varmista lääkemääräys
- Huolehdi siitä, että lääkäri määrää tarvittavat lääkkeet, lääkemuodon, annoksen ja antotiheyden etukäteen.
- Pyydä uudet määräykset kirjallisina.
- Älä anna potilaalle lääkkeitä ilman lääkemääräystä.

9. Havannoi vaaratapahtumia
- **Varmista potilaan vointi**: Lopeta tarvittaessa lääkkeen anto, hälytä tarvittaessa apua ja turvaa elintoiminnot.
- **Ilmoita lääkärille**: Ilmoita tapahtumasta välittömästi ja toimi ohjeiden mukaisesti.
- **Kirjaa asia potilastietojärjestelmään**: Kirjaa tapahtuma, tapahtuma-aika, asianosaiset, tapahtumaolot ja tehdyt toimenpiteet.
- **Kerro potilaalle asiasta**: Kerro potilaalle virheestä ja pyydä anteeksi.
- **Raportoi virheestä ja läheltä piti -tilanteesta**: Vaaratapahtumista raportoimalla saadaan tietoa riskitilanteista ja tarvittavista toimenpiteistä ja voidaan parantaa potilasturvallisuutta.

10. Seuraa lääkkeen vaikuttavuutta
- Seuraa potilaan vointia lääkkeen annon jälkeen.
- Varmista, että lääke saa aikaan odotettuja vaikutuksia.
- Seuraa mahdollisia haittavaikutuksia ja muista, että haittojen taustalla voi olla lääkkeiden yhteisvaikutus tai päällekkäislääkitys.
- Käytä vaikuttavuuden seurannassa tarvittavia mittauksia.
- Selvitä hoitojaksojen alussa ja uuden hoidon alkaessa, onko lääkehoito tarkoituksenmukainen.


Iholle ja
ihon kautta
Ihon alle (s.c.)
Lihakseen (i.m.)
Laskimoon (i.v.)
Silmään
Korvaan
Nenään
Suun kautta (p.o.)
Suunonteloon
Inhalaationa
Valtimo
Lääkkeen
jakautuminen
elimistöön
Peräsuoleen (per rectum)

Osa II


ACE:n estäjät ja ATR:n salpaajat
Kalsiumin-estäjät
Beetasalpaajat
Diureetit
Nitraatit
Sydän-glykosidi
Rytmihäiriö-lääkkeet
SYDÄN-LÄÄKKEET
SYDÄN- JA VERISUONI-SAIRAUKSIEN LÄÄKEHOITO
KROONINEN ETEISVÄRINÄ
SYDÄMEN VAJAATOIMINTA
SEPELVALTIMO-TAUTI
VERENPAINETAUTI
VEREN RASVA-AINEEN VAIHDUNTAAN VAIKUTTAVAT LÄÄKEAINEET
VEREN HYYTYMISEEN VAIKUTTAVAT LÄÄKEAINEET
Trombosyyttien toimintaa estävät lääkeaineet
Anti-koagulantit
Trombolyytit
Antifibrinolyytit

1 Sydän- ja verisuonisairauksien lääkehoito

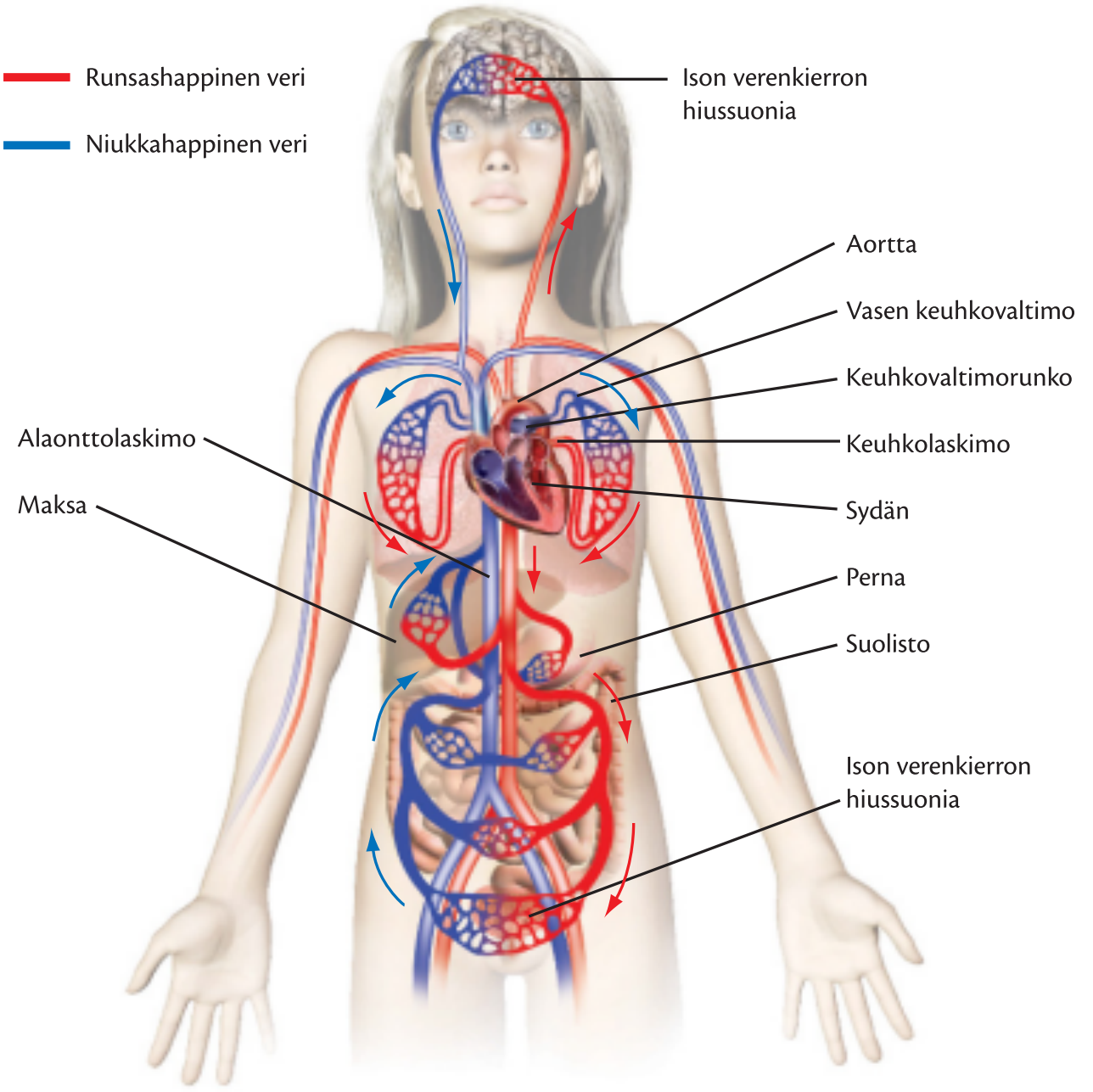
Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- ymmärrät lääkehoitojen merkityksen osana sydän- ja verisuonisairauksia sairastavan hoitokokonaisuutta
- tunnet verenpainetaudin lääkehoidon periaatteet ja keskeisimmät haitta- ja yhteisvaikutukset
- tunnet sepelvaltimotaudin lääkehoidon periaatteet ja keskeisimmät haitta- ja yhteisvaikutukset
- tunnet sydämen vajaatoiminnan lääkehoidon periaatteet ja keskeisimmät haitta- ja yhteisvaikutukset
- tunnet rasva-aineenvaihduntaan vaikuttavien lääkehoitojen periaatteet ja keskeisimmät haitta- ja yhteisvaikutukset
- osaat arvioida ja seurata varfariinia saavan potilaan lääkehoidon toteutumista
- ymmärrät nitraattien merkityksen sydäntautipotilaan lääkehoidossa
- osaat soveltaa sydän- ja verisuonilääkehoidon osaamistasi potilaan lääkehoidon ohjauksessa.

Sydän- ja verenkiertoelimistön sairastuminen voi johtaa esimerkiksi siihen, että verisuoniston kimmoisuus vähenee, sydänlihas jäykistyy tai sydänlihaksen hapensaanti heikkenee. Sairastumisriskiä suurentavat vääränlainen ravitsemus, vähäinen liikunta, ylipaino ja tupakointi, minkä vuoksi sydän- ja verisuonisairauksien hoitoon kuuluvat aina sydämen terveyttä edistävät elintavat. Lisäksi tarvitaan usein lääkehoitoa, joka voi olla luonteeltaan ehkäisevää, hoitavaa tai koko loppuelämän ajan jatkuvaa.

Sydän- ja verisuonisairaudet liittyvät usein toisiinsa siten, että jos yhtä ei hoideta, seurauksena voi olla toinen sydän- ja verisuonisairaus. Esimerkiksi hoitamaton verenpainetauti voi johtaa sepelvaltimotautiin ja hoitamaton sepelvaltimotauti edelleen sydämen vajaatoimintaan tai aivoinfarktiin. Alussa sairaus voi olla oireeton, joten potilaan hoitoon sitoutumisen tukeminen on tärkeä osa hoitoa. Sairaanhoitajalla on tärkeä tehtävä paitsi sydän- ja verisuonisairauksien lääkehoidon toteuttajana myös potilaan lääkehoidon ohjaajana ja hoitoon sitoutumisen edistäjänä.

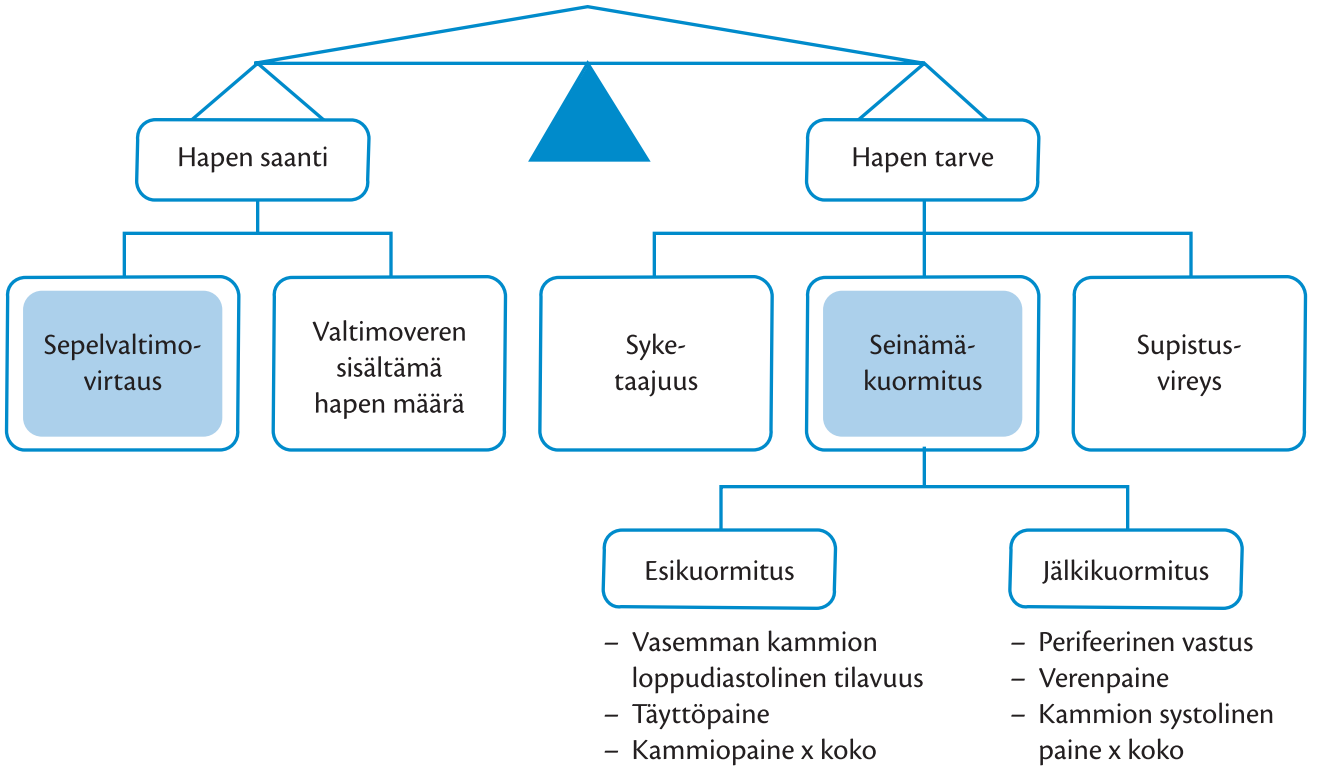
Tässä luvussa käsitellään sydän- ja verisuonisairauksien hoidossa käytettäviä lääkkeitä ja yleisimpien sydän- ja verisuonisairauksien lääkehoidon toteuttamista. Luvussa esitellään myös rasva-aineenvaihduntaan vaikuttavat kolesterolilääkkeet, sillä ne ovat oleellinen osa sydän- ja verisuonisairauksien hoitoa. Lisäksi lukuun on koottu taulukoiksi sairaanhoitajien rajatun lääkkeenmääräämisoikeuden piiriin kuuluvat sydän- ja verisuonisairauksien lääkeaineet.



Verenkiertoelimistö on kuljetusjärjestelmä, jossa sydän toimii moottorina. Sydän pumppaa verta vasemmasta kammiosta aorttaan ja sitä kautta kaikkialle elimistöön. Tämän niin sanotun **suuren verenkierron** kautta elimistö saa käyttöönsä keuhkoista vereen liuennutta happea, ruoasta saatuja ravinteita ja elimistön itse tuottamia aineita, kuten hormoneja. Kun veri on käynyt hiussuoniverkostossa, se palaa takaisin sydämen oikeaan eteiseen ylä- ja alaonttolaskimoa myöten. Samalla elimistön kuona-aineet kulkeutuvat pois. **Pienessä verenkierrossa** sydämen oikeasta kammiosta vähähappinen veri pumppautuu keuhkovaltimoihin. Keuhkoista veri palaa hapettuneena takaisin sydämen vasempaan eteiseen.

Sydän sekä iso ja pieni verenkierto.

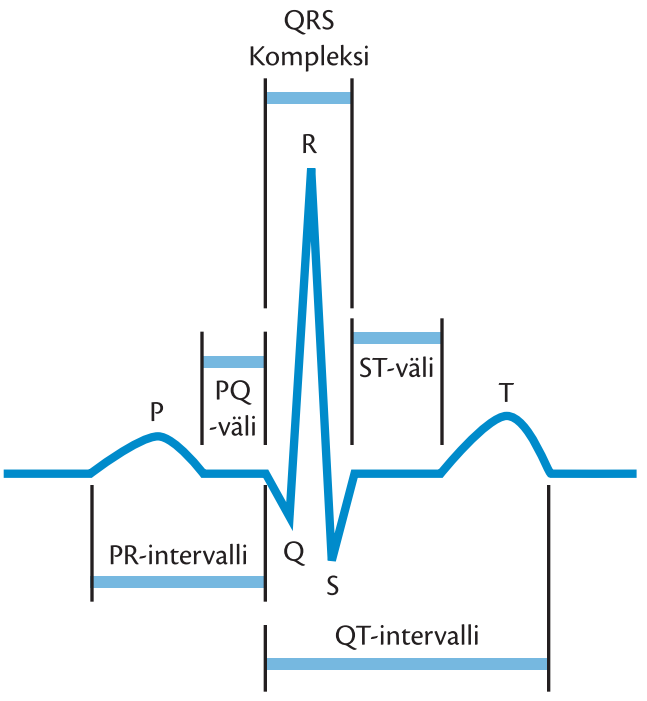
Sydän saa happea sepelvaltimoiden kautta. Sydämen pumppaama veri pääsee sepelvaltimoihin diastolen eli sydämen lepovaiheen aikana. Sydämen hapen saantiin vaikuttavat sepelvaltimoiden virtaus ja valtimoveressä olevan hapen määrä. Sydämen hapentarpeeseen puolestaan vaikuttavat sydämen syketaajuus ja supistusvire sekä sydämen seinämän kuormitus.



Sydämen hapen saantiin ja tarpeeseen vaikuttavia tekijöitä (Pelkonen & Ruskoaho 2003).

Sydämen sykettä tahdistaa sinussolmuke. Impulssi etenee sydänlihaksessa sähköisenä aaltona, jonka aikana solun sisäiset ja ulkoiset natrium-, kalium- ja kalsiumpitoisuudet vaihtelevat tietyin vaihein.

Sydämen sykli nähdään sydänsähkökäyrässä eli elektrokardiogrammissa (EKG) sydänlihassolujen kalvojännitteen muuttumisena. P-aalto syntyy, kun sähköinen aktivaatio laukaisee eteisten supistuksen. Kammioiden supistusvaiheen alku nähdään QRS-kompleksina ja supistus jatkuu T-aallon laskevaan osaan, jonka jälkeen kammiot palaavat lepovaiheeseen. Eteiset palaavat lepovaiheeseen kammioiden supistuksen aikana, minkä vuoksi sitä ei yleensä nähdä sydänsähkökäyrässä.



Sydämen sykli sydänsähkökäyrässä (EKG).

Sydän- ja verisuonisairauksien hoitoon käytetään seuraavien lääkeaineryhmien lääkeaineita:

- diureetit (esim. *hydroklooritiatsidi*)
- beetasalpaajat (esim. *bisoprololi*)
- ACE:n estäjät (esim. *enalapriini*)
- ATR:n salpaajat (esim. *kandesartaani*)
- kalsiuminestäjät (esim. *diltiatseemi*)
- nitraatit (esim. glyseryylinitraatti)
- sydänglykosidit (*digoksiini*)
- veren hyytymiseen vaikuttavat lääkeaineet (esim. *varfariini*, mini-ASA)
- rytmihäiriölääkkeet (esim. *amiodaroni*)
- muut lääkkeet, kuten rasva-aineenvaihduntaan vaikuttavat kolesterolilääkkeet (esim. *statiinit*).

Sydän- ja verisuonisairauksien hoidoissa käytettävät lääkkeet

Diureetit

Diureetit poistavat elimistöstä natriumia ja vettä. Näin elimistössä kiertävän veren määrä pienenee, verenpaine laskee ja sydämen työmäärä vähenee. Diureettien teho tulee esiin pienillä annoksilla. Diureetit sopivat verenpainelääkkeeksi iäkkäille potilaille, diabeetikoille ja potilaille, joilla on turvotuksia. Kihtipotilaille ja nestevajauksesta kärsiville diureetit eivät sovi.

Diureetit jaetaan

- loop-diureetteihin (*furosemidi*)
- tiatsididiureetteihin (*hydroklooritiatsidi* ja *indapamidi*) ja
- kaliumia säästäviin diureetteihin (*spironolaktoni* ja *eplerenoni*).

Diureetti otetaan aamulla tai aamupäivällä, jottei verenpaine laske yöllä liian alas eikä potilaan tarvitse käydä yöllä wc:ssä liiallisen virtsanerityksen vuoksi. Ruokailu heikentää furosemidin imeytymistä, joten se on hyvä ottaa tyhjään mahaan. Spironolaktonin imeytymistä ruoka puolestaan parantaa. Muiden diureettien imeytymiseen ruokailulla ei ole merkittävää vaikutusta.

Diureettihoidon ongelmia ovat liiallinen kuivuminen ja elektrolyyttien puutokset, kuten hypokalemia eli veren liian pieni kaliumpitoisuus tai hypomagnesemia eli veren liian pieni magnesiumpitoisuus. Hypokalemiasta voi seurata rytmihäiriöitä.

Furosemidia, *hydroklooritiatsidia* ja *indapamidia* käyttävien potilaiden lääkehoitoon voidaan lisätä kaliumvalmiste estämään hypokalemiaa. Kaliumia säästäviä diureetteja – *spironolaktonia* ja *eplerenonia* – käytetään tarvittaessa muiden diureettien ohessa hypokalemian välttämiseksi. Niiden ohessa ei tarvita kaliumlisää. Diureettia saavan potilaan elektrolyyttitasoja ja munuaisten toimintaa tulee seurata.

Tulehduskipulääkkeet heikentävät munuaisten verenkiertoa, nostavat verenpainetta ja heikentävät diureettien tehoa. Myös runsassuolainen ruokavalio heikentää diureettien tehoa. Diureetit puolestaan lisäävät muun muassa *digoksiinin*, *litiumin* ja aminoglykosidiantibioottien haittavaikutuksia. Diureetit voivat joskus laukaista piilevän diabeteksen.

ESIMERKKI

Furosemidia voidaan antaa injektiona lihakseen tai laskimoon sydämen vajaatoimintapotilaan hoidossa tai sydän-, maksa- tai munuaisperäisten turvotusten hoidossa. Lihakseen annettuna lääkeaine imeytyy nopeasti ja sen vaikutus alkaa lähes yhtä nopeasti kuin laskimoon annettaessa, noin viidessä minuutissa. Lääkeaineen antonopeus laskimoon ei saa olla yli 4 mg/min. Lääkeaineen vahvuus on 10 mg/ml, ja yksi ampulli sisältää 2 ml.

Lääkäri on määrännyt potilaalle annettavaksi 20 mg *furosemidia* laskimoinjektiona turvotusten hoitoon.

a) Laske, missä ajassa lääkeaine annetaan potilaalle?

b) Mitä asioita ohjaat potilaalle lääkkeen vaikutuksesta?

c) Mitä potilaan vointiin liittyviä asioita tarkkailet?

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Loop-diureetit:

furosemidi	Furesis®, Lasix®, Vesix®

Tiatsidit ja sen kaltaiset diureetit:

indapamidi	Natrilix®
hydroklooritiatsidi	Hydrex®

Kaliumia säästävät diureetit:

eplerenoni	Inspra®
spironolaktoni	Spiresis®

Sairaanhoitajien rajattu lääkkeenmääräämisoikeus: diureetit

Sairaanhoitajan, terveydenhoitajan ja kätilön määrättävissä olevat lääkkeet (ei kuitenkaan alle 12-vuotiaille), kun tavoitteena on kohonneen verenpaineen lääkehoidon jatkaminen hoitosuunnitelman mukaisesti:

C03 Diureetit
C03AA Tiatsidit
03 *Hydroklooritiatsidi*
C03BA Tiatsideja muistuttavat diureetit, sulfonamidit
11 *Indapamidi*
C03CA Loop-diureetit, sulfonamidit
01 *Furosemidi*
C03DA Kaliumia säästävät diureetit, aldosteroniantagonistit
01 *Spironolaktoni*
C03X Muut diureetit
01 *Tolvaptaani*

Beetasalpaajat

Beetasalpaajat ovat elimistön sympaattisen hermoston aktiivisuutta vähentäviä lääkeaineita, jotka beetareseptoreita salpaamalla vähentävät sydämen syketaajuutta ja supistusvoimaa sekä verenkierron vastusta. Verenpaine laskee ja sydämen työmäärää ja hapenkulutus vähenevät. Näin beetasalpaajat parantavat sydänsairauksien ennustetta ja lievittävät oireita. Beetasalpaajia käytetään sepelvaltimopotilaiden verenpainelääkkeenä ja eräiden rytmihäiriöiden hoitoon, erityisesti jos potilaalla on sepelvaltimotauti.

Beetasalpaajat voidaan jakaa farmakologisten ominaisuuksiensa mukaan

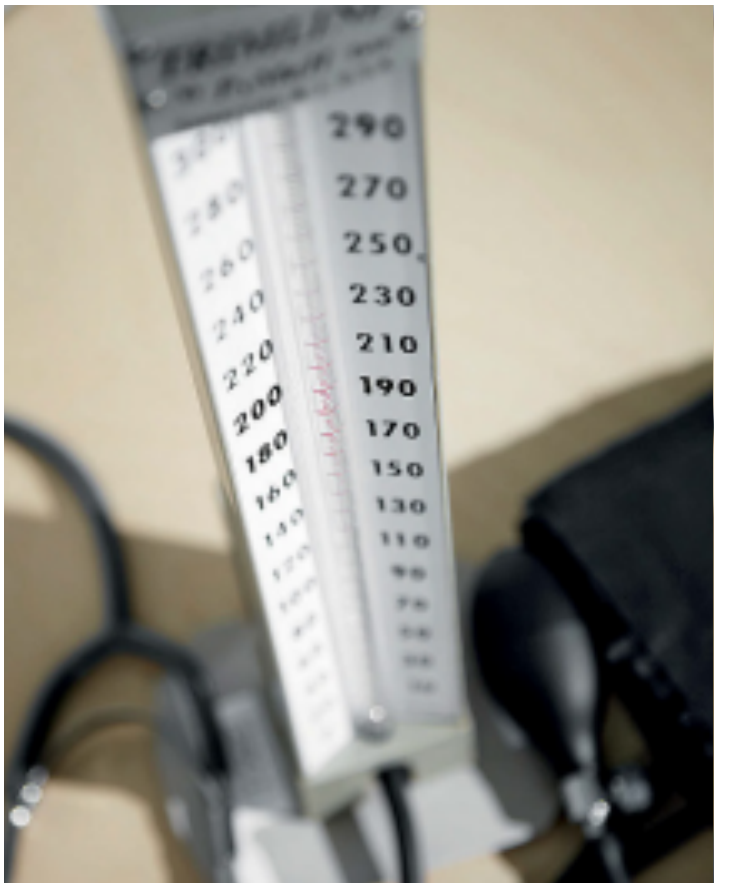
- selektiivisiin (*asebutololi, atenololi , betaksololi, bisoprololi, esmololi, metoprololi, nebivololi, seliprololi)*
- epäselektiivisiin (*pindololi, propranololi, sotaloli)*
- vasodilatoiviin beetasalpaajiin (*labetaloli, karvediloli).*

Selektiiviset beetasalpaajat vaikuttavat pääasiassa sydämessä oleviin beeta$_1$-reseptoreihin, kun epäselektiiviset vaikuttavat lisäksi beeta$_2$-reseptoreiden toimintaan. Koska beeta$_2$-reseptoreita on useissa kudoksissa, kuten suonissa, hengitysteiden lihaksistossa, ruoansulatuskanavassa ja virtsateissä, ne vaikuttavat laajasti elimistössä. Vasodilatoivat beetasalpaajat laajentavat verisuonia, ja niiden vaikutus välittyy osin myös alfareseptoreiden salpauksen kautta.

Beetasalpaajilla on laaja terapeuttinen alue, joten ne ovat suhteellisen turvallisia. Eri beetasalpaajaryhmien välillä on kuitenkin eroja haittavaikutusten esiintyvyydessä siten, että selektiiviset ja vasodilatoivat beetasalpaajat ovat epäselektiivisiä paremmin siedettyjä. Koska beetasalpaajat supistavat keuhkoputkia, ne eivät sovi astmaatikoille ja kroonista keuhkoahtaumatautia sairastaville. Beetasalpaajat heikentävät fyysinen rasituksen sietoa eivätkä siksi sovi fyysisesti aktiivisille potilaille. Verenpaineen liiallinen lasku ja sydämen harvalyöntisyys voivat aiheuttaa heikotusta ja suurentaa kaatumisriskiä, mikä on hyvä muistaa, kun hoidetaan iäkkäitä potilaita. Muita haittoja ovat raajojen verenkiertohäiriöt (kylmäsormisuus ja katkokävely), veren sokeripitoisuuden pieneneminen eli hypoglykemia ja painajaiset. Myös sydämen vajaatoiminta voi pahentua ja muiden vajaatoimintalääkkeiden teho heikentyä. Jos potilaalla on munuaisten vajaatoiminta, beetasalpaajat voivat kertyä elimistöön. Tällöin käytetään normaalia pienempää lääkeannosta. Beetasalpaajat voivat myös vaikuttaa epäedullisesti lipidiaineenvaihduntaan, minkä vuoksi veren rasva-arvojen seuranta on tarpeen.

Tulehduskipulääkkeet heikentävät beetasalpaajien tehoa, ja kalsiuminkanavan salpaajat (*verapamiili* ja *diltiatseemi*) yhdessä beetasalpaajien kanssa suurentavat rytmihäiriöriskiä. Maksan entsyymitoimintaa lisäävät lääkeaineet voivat heikentää maksassa metaboloituvien beetasalpaajien (esim. *propranololi, metoprololi, labetaloli, timololi* ja *asebutololi*) tehoa. Maksan entsyymitoimintaa heikentävät lääkeaineet voivat puolestaan voimistaa edellä mainittujen beetasalpaajien vaikutusta. Lisäksi beetasalpaajat hidastavat *lidokaiinin* poistumista elimistössä ja suurentavat siten sen haittavaikutusriskiä. Beetasalpaajalääkityksen äkillinen lopettaminen voi johtaa verenpaineen nopeaan kohoamiseen, sepelvaltimotaudin pahenemiseen ja äkkikuolemaan.

Muita adrenergistä aktiivisuutta vähentäviä Suomessa markkinoilla olevia lääkeaineita ovat alfareseptorien salpaaja *pratsosiini* ja sentraalisella mekanismilla toimivat *klonidiini* ja *moksonidiini*.



ESIMERKKI

Labetalolia voidaan käyttää laskimoon annettuna hypertensiivisen kriisin hoidossa tai tilanteissa, joissa potilaan verenpainetta on tarpeen alentaa nopeasti. Hypertensiivinen kriisi tarkoittaa verenpaineen huomattavaa nousua, jolloin systolinen paine on yli 200 mmHg:a ja diastolinen yli 130 mmHg:a. Lääke voidaan antaa infuusiona tai kertainjektiona. Lääkkeen antaminen edellyttää potilaan verenpaineen ja hengitystoiminnan tarkkailua. Infuusio voidaan antaa pitoisuutena 1 mg/ml, lääkeaine voidaan laimentaa keittosuola- tai glukoosiliuoksella. Infuusioliuosta annetaan 1–2 ml minuutissa, kunnes haluttu vaste on saavutettu. Kertainjektiona annettuna lääkeaine laskee voimakkaasti verenpainetta. Vaikutus alkaa muutamien minuuttien kuluessa laskimoon annettaessa, ja huippu saavutetaan 5–15 minuutin kuluttua. Lääkeaineen vaikutus kestää 2–4 tuntiin. Yleisenä haittavaikutuksena voi esiintyä muun muassa keuhkoputkien supistumista, hengitysvaikeuksia ja nenän tukkoisuutta.

Sairaanhoitajien rajattu lääkkeenmääräämisoikeus: beetasalpaajat

Sairaanhoitajan, terveydenhoitajan ja kätilön määrättävissä olevat lääkkeet (ei kuitenkaan alle 12-vuotiaille), kun tavoitteena on kohonneen verenpaineen lääkehoidon jatkaminen hoitosuunnitelman mukaisesti:

C07 Beetasalpaajat

C07AA Epäselektiiviset beetasalpaajat
- 03 *Pindololi*
- 05 *Propranololi*
- 07 *Sotaloli*

C07AB Selektiiviset beetasalpaajat
- 02 *Metoprololi*
- 03 *Atenololi*
- 04 *Asebutololi*
- 05 *Betaksololi*
- 07 *Bisoprololi*
- 08 *Seliprololi*
- 09 *Esmololi*
- 12 *Nebivololi*

C07AG Alfa- ja beetareseptoreita salpaavat lääkeaineet
- 01 *Labetaloli*
- 02 *Karvediloli*

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Selektiiviset beetasalpaajat:

asebutololi	Diasectral®, Espesil®
atenololi	Atenolol®, Tenoprin®
betaksololi	Kerlon®
bisoprololi	Bisoprol®, Emconcor®, Orloc®
esmololi	Brevibloc®
metoprololi	Metohexal®, Metoprolin®, Seloken®, Spesicor®
nebivololi	Hypoloc®
seliprololi	Selectol®

Epäselektiiviset beetasalpaajat:

pindololi	Pindolol®, Pinloc®, Visken®
propranololi	Propral®, Ranoprin®
sotaloli	Sotacor®, Sotalin®

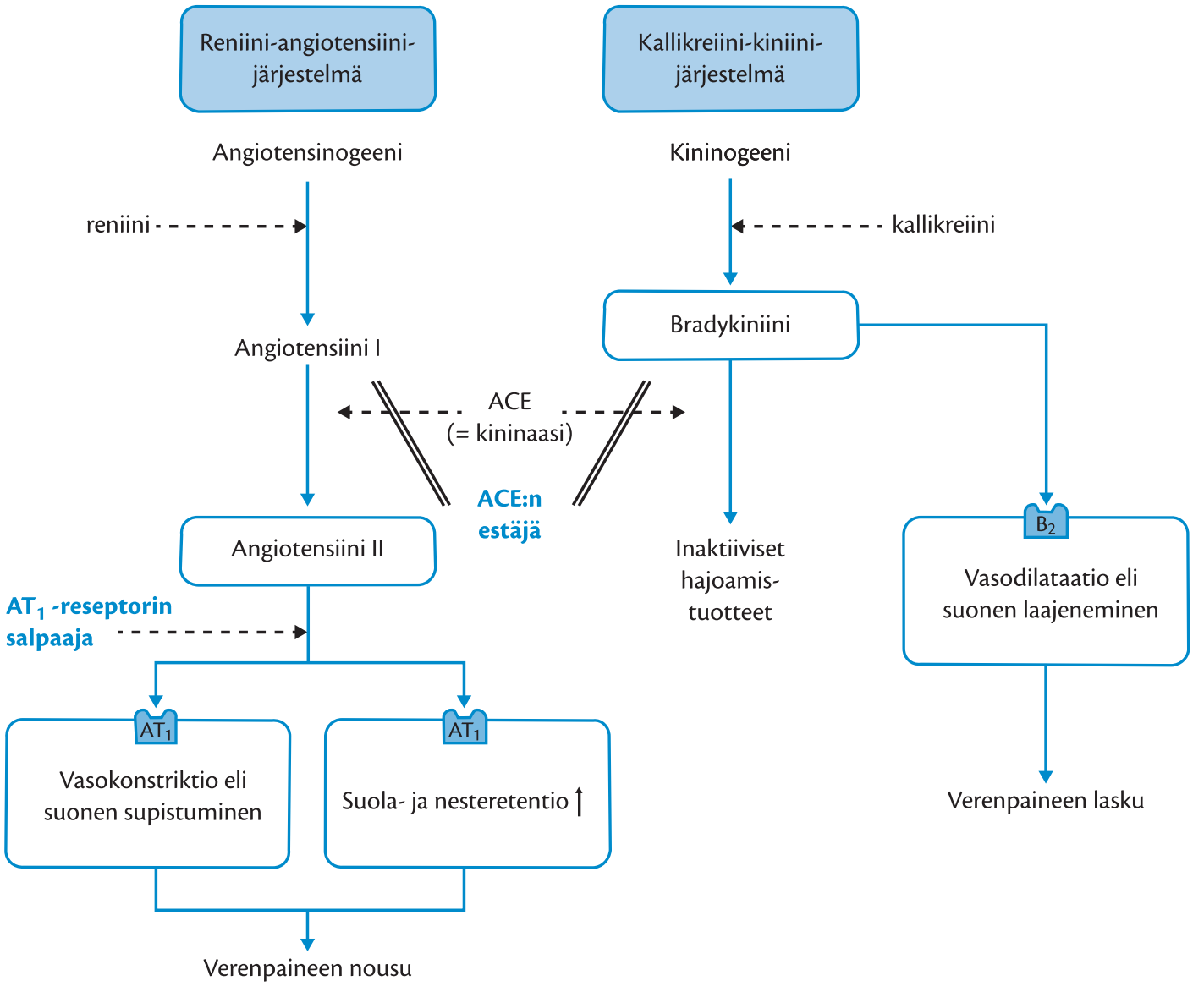
Vasodilatoivat beetasalpaajat:

labetaloli	Albetol®
karvediloli	Cardiol®, Carvedilol®

ACE:n estäjät ja ATR:n salpaajat

Verenpaineen säätelyyn vaikuttavat reniini-angiotensiinijärjestelmä ja kallikreiini-kiniinijärjestelmä. Reniini-angiotensiinijärjestelmän kautta elimistössä muodostuu angiotensiiniä konvertoivan entsyymin (ACE) avulla angiotensiiniä, joka sitoutuu angiotensiini (AT) reseptoreihin. Sen seurauksena verisuonet supistuvat ja suolaa ja nestettä kertyy elimistöön, mikä nostaa verenpainetta. Elimistön tasapainottavana tekijänä kallikreiini-kiniinijärjestelmän kautta muodostuva bradykiniini saa aikaan verisuonten vasodilataation ja verenpaineen laskun.

Angiotensiiniä konvertoivan entsyymin eli ACE:n estäjillä (esim. *enalapriili*) ja angiotensiinireseptorin eli ATR:n salpaajilla (esim. *losartaani*) voidaan vaikuttaa reniini-angiotensiinijärjestelmän ja kallikreiini-kiniinijärjestelmän kautta tapahtuvaan verenpaineen säätelyyn.



ACE:n estäjien ja ATR:n sapaajien vaikutusmekanismit.

Verenpainetta nostavan angiotensiinin muodostumista voidaan estää ACE:n estäjillä. Vaikutuksen seurauksena valtimot laajenevat, natriumin ja nesteen kertyminen elimistöön vähenee ja verenpaine laskee. ACE:n estäjät estävät samalla bradykiniinin hajoamista, minkä seurauksena verisuonia rentouttavan bradykiniinin määrä elimistössä suurenee. ATR:n salpaajat puolestaan estävät elimistössä olevan angiotensiinin verenpainetta nostavaa vaikutusta estämällä angiotensiinin sitoutumisen reseptoreihin.

ACE:n estäjiä käytetään sydämen vajaatoimintaa sairastavien, diabeettista munuaissairautta sairastavien ja sydäninfarktin saaneiden potilaiden hoitoon. ACE:n estäjät ja ATR:n salpaajat ovat sikiölle myrkyllisiä, joten niitä ei saa käyttää raskausaikana. Potilaan veren suuri kaliumpitoisuus eli hyperkalemia on vasta-aihe näiden lääkkeiden käytölle. Kaliumia säästävät diureetit (spironolaktoni, eplerenoni) ACE:n estäjien ja ATR:n salpaajien kanssa suurentavat hyperkalemiariskiä. ACE:n estäjiä ja ATR:n salpaajia käyttävien veren kaliumpitoisuutta tulee seurata.

ACE:n estäjiä ja ATR:n salpaajia siedetään hyvin, eivätkä ne huononna munuaisten toimintaa. ACE:n estäjien yleisin haitta on kuiva yskä, jonka arvellaan johtuvan bradykiniinin määrän lisääntymisestä. Jos yskää ilmenee, lääkäri voi vaihtaa lääkkeen ATR:n salpaajaan. Muita haittoja ovat päänsärky, ihottuma, makuhäiriöt, valkuaisvirtsaisuus eli proteinuria ja harvoin angioedeema (kohtauksittainen äkillinen rajoittunut turvotus ihossa, limakalvoissa tai sisäelimissä).

Sairaanhoitajien rajattu lääkkeenmääräämisoikeus: ACE:n estäjät

Sairaanhoitajan, terveydenhoitajan ja kätilön määrättävissä olevat lääkkeet (ei kuitenkaan alle 12-vuotiaille), kun tavoitteena on kohonneen verenpaineen lääkehoidon jatkaminen hoitosuunnitelman mukaisesti:

C09A Reniini-angiotensiinijärjestelmään vaikuttavat lääkeaineet
C09AA ACE:n estäjät
- 01 *Kaptopriili*
- 02 *Enalapriili*
- 03 *Lisinopriili*
- 04 *Perindopriili*
- 05 *Ramipriili*
- 06 *Kinapriili*
- 15 *Tsofenopriili*

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

ACE:n estäjiä:	
enalapriili	Enalatin®, Linatil®, Renitec®
kaptopriili	Captoten®, Captopril®, Lopril®
kinapriili	Accupro®, Quinapril®
lisinopriili	Cardiostad®, Lisipril®
perindopriili	Coversyl®
ramipriili	Cardace®, Ramipril®
tsofenopriili	Zofenil®

ATR:n salpaajia:	
eprosartaani	Teveten®
kandesartaani	Atacand®
losartaani	Cozaar®
olmesartaani	Benetor®, Olmetec®
telmisartaani	Kinzalmono®, Micardis®
valsartaani	Diovan®

Kalsiuminestäjät

Kalsiuminestäjät laajentavat verisuonia ja vähentävät verenkierron vastusta, minkä seurauksena verenpaine laskee. Samalla sydämen hapenkulutus pienenee ja työmäärä vähenee.

Kalsiuminestäjiä käytetään sepelvaltimotautipotilaiden ja diabeetista munuaissairautta sairastavien verenpaineen alentamiseen. Kalsiuminestäjät otetaan usein käyttöön, kun beetasalpaajat eivät jostain syystä sovi.

Kalsiumkanavan salpaajat voidaan jakaa pääasiassa verisuonistoon ja sydämeen vaikuttaviin:

- Pääasiassa **verisuoniin vaikuttavat** kalsiuminestäjät (dihydropyridiinijohdokset) laajentavat valtimoita ja alentavat siten verenpainetta.
- **Sydämeen vaikuttavat** kalsiumkanavan salpaajat (*verapamiili, diltiatseemi*) heikentävät sydämen supistusvoimaa ja vaikuttavat sydämen rytmiin, minkä vuoksi niitä käytetään myös rytmihäiriöiden hoidossa.

Kalsiuminestäjillä on melko vähän haittavaikutuksia. Ne eivät aiheuta muutoksia elektrolyytti-, lipidi- tai glukoositasapainoon. Yleisimpiä ovat turvotukset nilkoissa ja ranteissa, päänsärky, kasvojen kuumotus, huimaus ja ummetus (verapamiili). Rytmihäiriöriski suurenee, jos kalsiuminestäjä (*verapamiili* tai *diltiatseemi*) yhdistetään digoksiinin tai beetasalpaajien kanssa. Maksan entsyymitoimintaa estävät lääkeaineet (esimerkiksi sienilääke itrakonatsoli) voimistavat kalsiuminestäjien tehoa. Kalsiuminestäjät puolestaan lisäävät muun muassa teofylliinin tehoa.

ESIMERKKI

Verpamiilia voidaan antaa injektiona laskimoon epästabiilin angina pectoriksen hoidossa, joissakin rytmihäiriötilanteissa ja hypertensiivisen kriisin hoidossa. Tavallinen annos aikuisilla on 5 mg hitaasti eli noin yhden minuutin kuluessa laskimoon annettuna. Potilaan sydämen ja verenkierron toimintaa on seurattava lääkehoidon aikana. Yleisinä haittavaikutuksina voi ilmetä muun muassa huimausta, päänsärkyä, uneliaisuutta, väsymystä ja nilkkojen turvotusta.

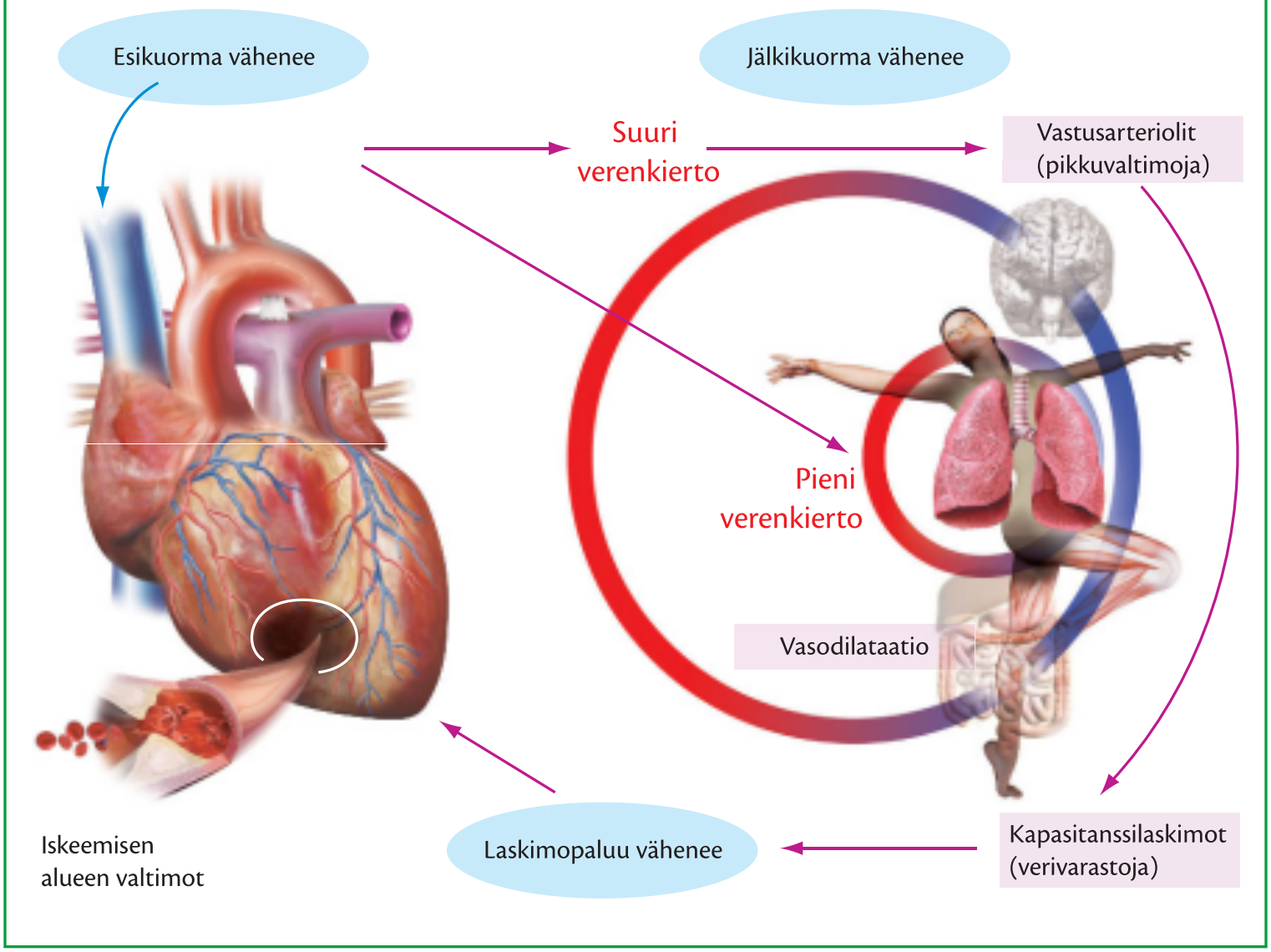
VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Verisuoniin vaikuttavat dihydropyridiini-johdokset:	
amlodipiini	Amlodipin®, Norvasc®
felodipiini	Felodipin®, Hydac®, Plendil®
isradipiini	Lomir®
lerkanidipiini	Nircadel®, Oridip®, Zanadip®
nifedipiini	Adalat®, Nifangin®
nimodipiini	Nimotop®
nisoldipiini	Syscor®
nilvadipiini	Escor®
Sydämeen vaikuttavat:	
diltiatseemi	Cardizem®, Dilmin®, Dilzem®
verapamiili	Isoptin®, Vermin®, Verapamil®

Nitraatit

Nitraatit ovat sepelvaltimopotilaan rintakivun peruslääke. Niitä käytetään pitkäaikaislääkityksenä estämään rintakipukohtauksia. Rintakivun hoitoon käytetään nopeasti vaikuttavia kielenalustabletteja, suihketta tai laskimoinfuusiota.

Nitraatit parantavat kudosten hapensaantia ja laajentavat kapasitanssilaskimoita ja pieniä valtimoita eli arterioleja ja siten vähentävät hapentarvetta. Kapasitanssilaskimot toimivat verivarastoina. Niiden verimäärä voi muuttua huomattavasti ilman, että verenpaine vaihtelee merkittävästi. Laskimoiden laajenemisen seurauksena laskimopaluu sydämeen vähenee, jolloin vasemman kammion loppudiastolinen paine ja seinämän rasitus pienevät (= esikuorma pienenee). Samalla sydämen hapenkulutus vähenee. Pienet *glyseryylinitraatti*pitoisuudet laajentavat enemmän laskimoiden kuin valtimoiden lihasta. Sydämen lyöntitiheys pysyy samana tai lisääntyy vain vähän. Suuria annoksia käytettäessä laskimot ja valtimot laajenevat, systolinen ja diastolinen verenpaine laskevat ja sydämen minuuttitilavuus pienenee. Suuret pitoisuudet voivat myös aiheuttaa hypotensiota.

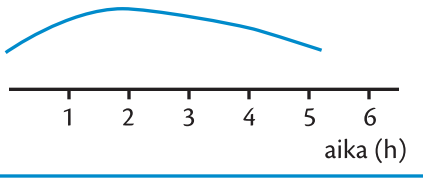
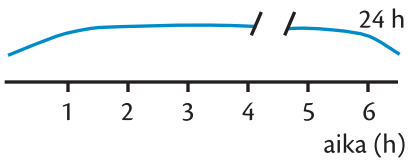
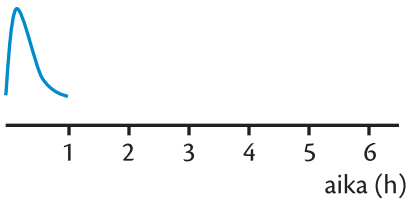
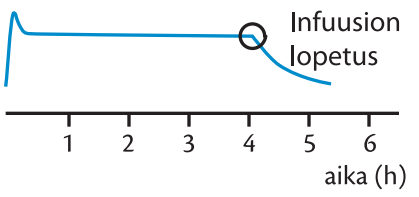


Nitraattien vaikutustapa.

Potilaan verenpaine laskee nopeasti lääkkeen ottamisen jälkeen, minkä vuoksi potilasta tulee ohjata ottamaan lääke istuvassa asennossa. Verenpainetta tulee seurata nitraattihoidon aikana.

Nitraatit aiheuttavat nitraattitoleranssia, jolloin elimistö tottuu nitraattiin ja sen teho heikkenee. Toleranssin kehittymisen jälkeen nitraatilla ei enää ole rintakipua lievittävää eikä anti-iskeemistä vaikutusta. Suuret lääkeannokset aiheuttavat toleranssin nopeammin kuin pienemmät. Pitkäaikaislääkityksessä on huolehdittava siitä, että vuorokaudessa on 8–12 tunnin nitraatiton jakso. Jos potilas käyttää nitraattilaastaria, laastareiden vaihdon välillä tulee pitää tauko. Yleisin nitraattien aiheuttama haitta verenpaineen laskun lisäksi on nitraattipäänsärky, joka helpottuu usein hoitoa jatkettaessa.

Esimerkkejä nitraattivalmisteiden käytöstä.

Rintakipukohtausten estoon	**Vaikutus alkaa**	**Vaikutus kestää**	
Isosorbididinitraatti, tabletti (Nitrosid®)	15–45 minuutissa	2–6 tuntia	
Isosorbidi-5-mononitraatti, tabletti ja depottabletit (Isangina®, Ismox®, Ormox®)	20–45 minuutissa	5 tuntia	
Glyseryylitrinitraatti, depotlaastari (Deponit®, Minitran®, Nitro®, Transiderm-Nitro®)	1–2 tunnissa	12–24 tuntia ja 1–2 tuntia laastarin poistamisen jälkeen	
Rintakipukohtausten hoitoon	**Vaikutus alkaa**	**Vaikutus kestää**	
Isosorbididinitraatti, suusumute (Dinit®)	1–2 minuutissa	10–15 minuuttia	
Glyseryylinitraatti, kielenalustabletti (Nitro®, Nitromex®)	1–2 minuutissa	15–30 minuuttia	
Sydäninfarktin hoitoon	**Vaikutus alkaa**	**Vaikutus kestää**	
Glyseryylinitraatti, infuusio (Nitro® 5 mg/ml, Perlinganit® 1 mg/ml)	muutamassa minuutissa	muutamia minuutteja	

ESIMERKKI

Glyseryylinitraattia voidaan antaa laskimoon muun muassa vaikeassa ja pitkittyneessä rintakivussa sydäninfarktin ja epästabiilin angina pectoriksen yhteydessä jatkuvana lääkeinfuusiona infuusioautomaatin tai ruiskupumpun kautta. Lääkeaineen annos on yksilöllinen, ja se määräytyy lääkkeen vasteen mukaan. Infuusiona suositellaan käytettäväksi pitoisuutta 100 mikrogrammaa/ml. Lääkeaine valmistetaan liuottamalla se keittosuola- tai glukoosiliuokseen esimerkiksi laimentamalla 5 ampullia (yhteensä 50 mg) 500 ml:aan keittosuolaliuosta.

Laske oheisessa esimerkissä mainitun lääkeaineinfuusion pitoisuus millilitraa kohden.

b) Mitä asioita tarkkailet potilaan voinnissa lääkehoidon aikana?

c) Miten ohjaat potilasta?

Nitraattitabletit tulee säilyttää alkuperäispurkissa huoneenlämmössä. Kielenalustableteista lääkeaine haihtuu herkästi, minkä vuoksi niitä ei tule jakaa valmiiksi lääkelaseihin tai -dosetteihin. Jos potilaalla on rintakipukohtauksia usein, hänen tulee pitää muutamia nitraattikielenalustabletteja tai -sumutetta mukanaan. Tällöin tabletit voi laittaa pieneen tiiviiseen lasipurkkiin, johon ei saa laittaa muita lääkkeitä eikä esimerkiksi pumpulia. Lääkkeen tehon menetyksen huomaa siitä, että tabletti murenee, ei aiheuta kirvelyä kielen alla eikä tunnu tehoavan.

Sydänglykosidit

Sydänglykosideista on käytössä enää *digoksiini*. Se hillitsee sympaattisen hermoston aktiivisuutta ja aktivoi parasympaattista hermostoa ja lisää siten sydämen supistuvuutta ja pienentää syketaajuutta. Digoksiinia käytetään kroonisessa ja akuutissa sydämen vajaatoiminnassa.

Digoksiinilla on kapea terapeuttinen leveys ja pitkä puoliintumisaika (noin 40 tuntia), joten sen vaikutuksia ja mahdollisia haittoja tulee seurata tarkasti. Digoksiini erittyy munuaisten kautta, joten lääkeannoksen tulee olla normaalia pienempi niillä potilailla, joiden munuaisten toiminta on syystä tai toisesta heikentynyt, esimerkiksi iäkkäillä. Tarvittaessa mitataan digoksiinin määrä verestä. Jos pitoisuus on liian suuri, digitalisintoksikaatio- ja sydämen vajaatoiminnan pahenemisen riski suurenevat. Hoidon aikana tulee seurata seerumin kalium- ja digoksiinipitoisuutta ja munuaisten toimintaa kreatiniinimittauksilla ja erityisesti iäkkäitä hoidettaessa laskemalla GFR-arvo.

Munuaisten heikentyneen toiminnan lisäksi digoksiinin pitoisuus elimistössä voi muuttua myös lääkkeiden yhteisvaikutuksen seurauksena.

Digoksiinimyrkytys

- Oireina ovat ruokahaluttomuus, pahoinvointi, harva syketaajuus ja rytmihäiriöt. Vaikeissa tapauksissa esiintyy myös sekavuutta ja värinäön häiriöitä. Lisäksi sydämen vajaatoiminta voi pahentua.
- Riski suurenee, jos potilaalla on munuaisten vajaatoiminta, hypokalemia, hypomagnesemia, hypotyreoosi ja hypoksia.
- Myrkytysepäilyistä tulee kertoa välittömästi lääkärille.
- Jos potilas on avohoidossa, hänet ohjataan hoitoon, ja jos oireet ovat vakavia, hänet toimitetaan päivystykseen.
- Hitaasti kehittyneet myrkytystilat korjaantuvat yleensä lääkityksen lopettamisella ja elektrolyyttihäiriöiden korjauksella.
- Vakavissa tilanteissa sydämen rytmi varmistetaan tahdistimella ja turvaudutaan digitalisvasta-aineen (digoksiinispesifinen vasta-aine, Digibind®) käyttöön.

Digoksiinin pitoisuutta elimistössä suurentavat ja siten sen haittoja voivat voimistaa esimerkiksi

- tulehduskipulääkkeet
- sydänlääkkeet (*amiodaroni, verapamiili, diltiatseemi, kinidiini, nifedipiini,* ACE:n estäjät *ja spironolaktoni*)
- mikrobilääkkeet (makrolidit, *tetrasykliinit, itrakonatsoli, gentamisiini, trimetopriimi*),
- vatsalääkkeet (*omepratsoli*, laksatiivit)
- astmalääkkeet (sympatomiteetit, *teofylliini*)
- trisykliset masennuslääkkeet
- bentsoditsepiinit (*diatsepaami*, *alpratsolaami*).

Myös diureettien aiheuttamat elektrolyyttihäiriöt voivat voimistaa digoksiinin vaikutuksia.

ESIMERKKI

Digoksiinia voidaan antaa laskimoon sydämen vajaatoiminnan hoidossa ja eteisvärinä ja -lepatustilanteissa, joihin liittyy tiheä kammiorytmi. Laskimoon annettaessa lääke annetaan hitaasti, vähintään 5 minuutin aikana. Laskimoon annettuna lääkkeen vaikutus alkaa 5–30 minuutissa ja huippuvaikutus saavutetaan 1–5 tunnissa. Yleisinä haittavaikutuksina voi ilmetä muun muassa väsymystä, päänsärkyä ja ruoansulatuskanavan oireita.

Olet kotikäynnillä sydämen vajaatoimintapotilaan luona. Hän on yli 80-vuotias yksin asuva mies, jolla on *digoksiini*lääkitys. Hän harmittelee sinulle vointiaan. Selkäkipu on helpottanut, kun hän on käyttänyt *ibuprofeenia* säännöllisesti, mutta muuten hän on alkanut voida pahoin eikä ruoka maistu enää. Lisäksi hänellä on rinnassa muljahtelun tunnetta. Miten toimit?

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Digoksiini *Digoxin mite® 62,5 mikrog, Digoksin semi® 0,125 mg, Digoxin® 0,25 mg*

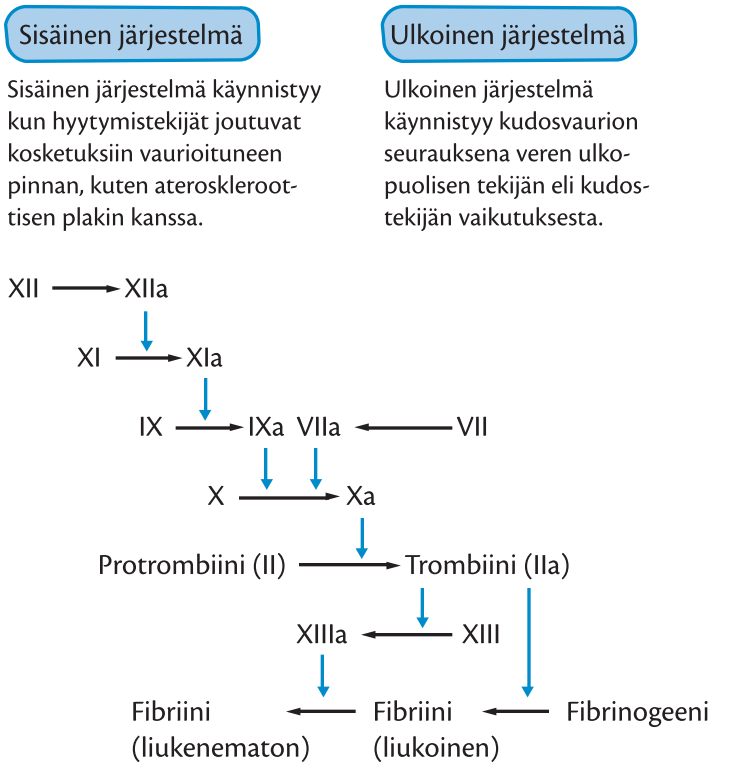
Veren hyytymiseen vaikuttavat lääkeaineet

Veren hyytymiseen vaikuttavilla antitrombuottisilla lääkeaineilla pyritään vähentämään suoniin muodostuvia tukoksia, estämään jo muodostuneiden tukosten kasvua ja liuottamaan hyytymiä. Kaikkein veren hyytymistä estävien lääkkeiden haittavaikutuksena voi esiintyä verenvuotoja.

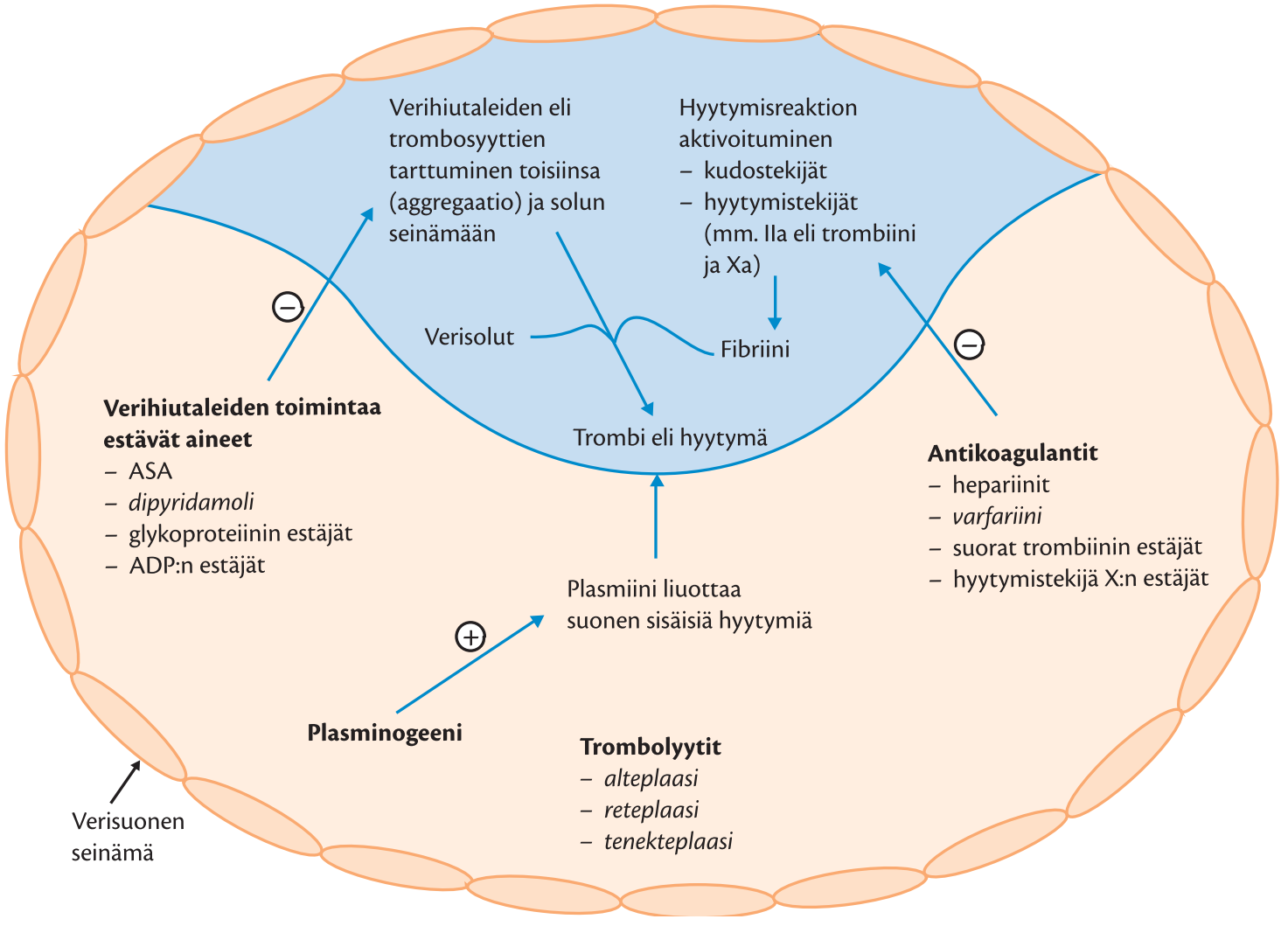
Antitrombuottiset lääkeaineet voidaan jakaa

- veren hyytymistä estäviin lääkeaineisiin eli antikoagulantteihin
- verihiutaleiden eli trombosyyttien toimintaa estäviin lääkeaineisiin
- verihyytymiä liuottaviin eli trombolyyttisiin lääkeaineisiin.

Veren hyytymistapahtuma on monimutkainen reaktioketju, jonka tavoitteena on tuottaa trombiinia (hyytymistekijä IIa). Reaktioketjussa hyytymistekijät (XII, XI, IX, VII, X ja II) aktivoituvat vuorollaan siten, että aktivoitunut hyytymistekijä aktivoi edelleen seuraavan hyytymistekijän. Hyytymisvaiheisiin osallistuu monia muitakin tekijöitä, kuten kudostekijöitä ja kalsiumia. Hyytymä muodostuu, kun trombiini muuttaa yhdessä aktivoituneen hyytymistekijä XIIIa :n kanssa verihiutaleiden eli trombosyyttien pinnalla olevan fibrinogeenin fibriiniksi.



Hyytymisjärjestelmä.



Hyytymän estoon ja liuotukseen vaikuttavat lääkeaineryhmät.

Hyytymisjärjestelmän aktivoituessa aktivoituu myös plasman ja kudosten proaktivaattorit, jotka edistävät fibriiniä hajottavan ja hyytymän laajenemista estävän plasmiinin muodostumista. Fibrinolyysin avulla kudosvaurioon muodostunut hyytymä liukenee vaurion paranemisen myötä.

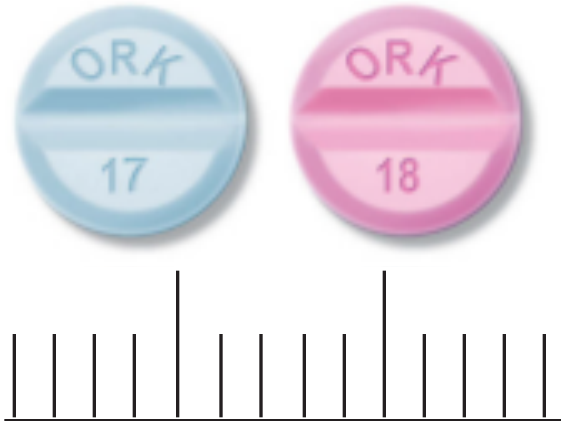
Hyytymä voi muodostua laskimoon tai valtimoon. Laskimohyytymä syntyy yleensä hitaan verenvirtauksen alueella, ja se koostuu pääasiassa fibriinistä ja punasoluista (punainen trombi). Valtimohyytymä taas syntyy tavallisesti nopean verenvirtauksen alueella esimerkiksi revenneen ateroskleroottisen plakin pintaan, ja se koostuu lähinnä verihiutaleista (valkoinen trombi). Hyytymän koostumus vaikuttaa antitromboottisen lääkehoidon valintaan.

Antitromboottisten lääkeaineiden lisäksi on joukko lääkeaineita, joilla voidaan korvata veren hyytymisjärjestelmän toimintaan vaikuttavia hyytymistekijöitä. Tällaisia ovat esimerkiksi hyytymistekijä VIII (*oktokogi alfa*), hyytymistekijä IX (*nonakogi alfa*) ja von Willebrandin tekijä. Näillä lääkeaineilla voidaan korvata esimerkiksi potilaan geneettisestä poikkeamasta johtuva hyytymistekijän puutos. Hyytymistekijöitä ei käsitellä tässä kirjassa.

Antikoagulantit eli **veren hyytymistä estävät lääkeaineet** (verenohennuslääkkeet) estävät veren hyytymisjärjestelmän toimintaa. Niitä käytetään laskimotukoksen, keuhkoveritulpan ja aivoveritulpan ehkäisyyn ja hoitoon sekä muun muassa potilaille, joilla on sydämen tekoläppä tai eteisvärinä.

Oraalisia antikoagulantteja ovat

- *varfariini* (K-vitamiiniantagonisti)
- *dabigatraani* (suora trombiinin estäjä)
- *rivaroksabaani* (hyytymistekijä X:n estäjä).



Suomessa on markkinoilla 3 mg:n ja 5 mg:n varfariinitabletteja.

Näistä ***varfariini*** on yleisimmin käytetty. Se estää K-vitamiinista riippuvien hyytymistekijöiden (VII, IX, X ja II) synteesiä. Lääke otetaan kerran vuorokaudessa, mielellään aina samaan aikaan. Varfariinin verenhyytymistä estävä vaikutus alkaa 12–24 tunnissa, mutta sen suurin teho saavutetaan 24–72 tai jopa vasta 96 tunnin kuluttua. Tarvittava annos riippuu perintö- ja ympäristötekijöistä, joita ovat ravinto, sairaudet ja muut käytössä olevat lääkkeet.

Hoidon seurantaan kuuluu veren hyytymisnopeutta kuvaavan INR-arvon (International Normalized Ratio) mittaus. Hoidon alussa INR-arvo mitataan 1–2 kertaa viikossa ja hoidon vakiintumisen jälkeen yleensä kerran kuukaudessa ja aina tarvittaessa. Tavoiteltava INR riippuu hoidon syystä. Yleinen INR-tavoitearvo laskimotromboosin ja keuhkoembolian ehkäisyssä ja hoidossa ja

Varfariinihoito

Potilaan hoito- ja seurantakorttiin kirjataan seuraavat asiat:
- potilaan nimi ja sosiaaliturvatunnus
- varfariinihoidon käyttötarkoitus
- veren hyytymisnopeutta kuvaava INR-arvo
- hoidon kesto
- muu varfariinin pituuksiin vaikuttava lääkitys
- tieto siitä, mihin tulee ottaa yhteyttä, jos hoidossa on ongelmia
- viikko- ja vuorokausiannos sekä seurantakäynnit
- varfariiniannoksen säätely ylläpitohoidossa

INR	Muutos
1,1–1,4	suurenna viikkoannosta 20 %
1,5–1,9	suurenna viikkoannosta 10 %
2,0–3,0	sama annos
3,1–4,5	pienennä viikkoannosta 10 %
> 4,5	pidä tauko, kunnes INR < 4,5 jatka 20 % pienennetyllä annoksella

Kotihoidon tablettikoko (mg)		**Marevan-annos tablettia/pv**									
Annos voimassa (pvm. lähtien)	Viikko-annos (mg)	Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	INR	Lisäys/vähennys (mg) seuraavaan viikko-annokseen	Seuraava kontrolli (pvm)

INR-arvo:
Varfariinin annos riippuu potilaan INR-arvoista. Potilas voidaan ohjata tekemään itse pieniä muutoksia varfariinin annokseensa INR-laboratorioarvojensa mukaan. Myös hoitaja voi auttaa annosmuutosten toteuttamisessa.

kroonisessa eteisvärinässä on 2,0–3,0 ja mekaanisen sydämen tekoläpän käytön yhteydessä 2,5–3,5.

Tällöin veri vielä hyytyy mutta hyytyminen on tavallista hitaampaa. Jos INR-arvo on alle 1,5 tai yli 4, tulee ottaa yhteyttä lääkäriin. INR-arvon pienentymisen mukana tukosriski suurenee, ja sen suurentumisen mukana vuotoriski suurenee. Leikkaukseen menevän potilaan tulee kertoa varfariinihoidostaan toimenpiteen suunnitteluvaiheessa. Ennen leikkausta lääkeannosta vähennetään verenvuototaipumuksen hillitsemiseksi erillisen ohjeen mukaan. Tarvittaessa varfariinin vaikutus voidaan kumota K-vitamiinilla.

Varfariinin yleisimpiä haittavaikutuksia ovat ruoansulatuskanavan oireet, kuten pahoinvointi, oksentelu, ripuli ja lievät verenvuodot. Vakavien verenvuoto komplikaatioiden, esimerkiksi kallonsisäisen vuodon, todennäköisyys kasvaa, jos INR-arvo suurenee huomattavasti yli hoitotason.

*Varfariini*hoito estää tehokkaasti tukoksia, mutta toisaalta se aiheuttaa eniten vakavia lääkehoitoon ja erityisesti yhteisvaikutuksiin liittyviä komplikaatioita. Lukuisista yhteisvaikutuksista huolimatta osaa yhteisvaikutuksia aiheuttavista lääkkeistä voidaan käyttää varfariinin kanssa. Tällöin riski tulee tiedostaa ja INR-seurantaa tulee

Esimerkkejä varfariinia käyttävien potilaiden vuoto- ja tukosriskiä suurentavista lääkeaineista.

Vuotoriskiä lisääviä tekijöitä	Tukosriskiä lisääviä tekijöitä
Vuotoriskiä yleisesti lisäävät lääkkeet: Antitrombootit Tulehduskipulääkkeet *Tramadoli* SSRI-masennuslääkkeet Glukokortikoidit (suuri annos) Tyrosiinikinaasin estäjät (eräät syöpälääkkeet)	**Imeytymistä estävät lääkkeet** *kolestipoli* *kolestyramiini* lääkehiili
Mikrobilääkkeitä: Konatsolit (mikonatsoli myös paikallisesti käytettynä) *metronidatsoli* *erytromysiini* ja *klaritromysiini* fluorokinolonit sulfonamidit	**Mikrobilääkkeitä:** *rifampisiini* *ritonaviiri*
Epilepsialääke *valproaatti*	**Epilepsialääkkeitä:** *fenobarbitaali* *karbamatsepiini* *fenytoiini* (pitkäaikaislääkitys)
Muita: *tyroksiini*, monet statiinit, *allopurinoli, tamoksifeeni, amiodaroni, omepratsoli*	**K-vitamiini** ja runsaasti K-vitaminia sisältävät kasvikset kuten pinaatti, nokkonen ja kaali (ruokavalion muutos)
Luontaistuotteet: kalaöljyt, karpalomehu, neidonhiuspuu-uute ja valkosipuliuute	**Luontaistuotteet:** ginseng ja mäkikuisma
Alkoholin runsas käyttö	**Tupakointi**

Varfariinia saavien potilaiden hoidossa huomioon otettavia asioita:

- Säännölliset elämäntavat auttavat varfariinihoidon tasapainossa pysymistä.
  - Jos lääkeannos unohtuu, se tulee ottaa heti muistettaessa. Jos annoksen unohtuminen muistetaan vasta seuraavana päivänä, se otetaan päivän normaaliannoksen lisäksi. On tärkeää, että viikkoannos pysyy samana.
  - Veren hyytymisnopeuden seuranta INR-arvoja mittaamalla on tärkeää.
- Verenvuotoriski voi ilmetä myös mustelmina ja virtsan tai ulosteiden tummumisena.
  - Potilasta ohjataan kertomaan varfariinilääkityksestään, jos hän joutuu leikkaukseen, hänelle määrätään muita lääkkeitä tai häneltä lopetetaan jokin lääkitys.
  - Kasvisruoka on varfariinipotilaalle sallittua, mutta jos ruokavalio muuttuu paljon K-vitamiinia (esim. salaatti, pinaatti, kurkku) sisältäväksi kasvisruoaksi, tarvitaan yleensä suurempi varfariiniannos. Jos taas ruokavalio muuttuu vähän kasviksia sisältäväksi, varfariinin tarve pienenee.
  - Muut samanaikaisesti käytettävät lääkeaineet (esim. tulehduskipulääkkeet), rohdokset, luontaistuotteet ja alkoholi voivat muuttaa varfariinin tehoa.

Varfariinia saavan potilaan lääkehoidon suunnittelu, toteutus ja arviointi.

Hoidon suunnittelu	**Esimerkki**
Lääkehoitoon liittyvä **hoidon tarve**	*Varfariinin* käytössä epäselvyyksiä
Hoidon tavoitteen kirjaaminen	Osaa sovittaa varfariiniannoksen muuttuviin ruokailutilanteisiin ja tietää milloin INR-arvon seurantaa tulee tihentää
Suunnitellun toiminnan kirjaaminen: lääkehoidon ohjaaminen	Selvitetään varfariinin ja ravitsemuksen yhteisvaikutus ja varfariiniannoksen muutokset näissä tilanteissa
Hoidon toteutus ja arviointi	**Esimerkki**
Hoitotyön toiminnon kirjaaminen: lääkehoidon ohjaaminen	Käyty läpi ravitsemuksen ja varfariinin yhteisvaikutukset Saanut ohjausta varfariinin annosmuutostaulukon käytöstä
Hoidon arvioinnin kirjaaminen: lääkehoidon ohjaaminen	Osaa käyttää varfariinin annos-muutostaulukkoa. Selittänyt miten toimii kun ravitsemus muuttuu Hoidon tuloksen tila: parantunut

tehostaa. Myös muita verenhyytymiseen liittyviä merkkejä, kuten mustelmataipumusta, tulee seurata, sillä kaikki yhteisvaikutukset eivät muuta INR-arvoa, vaikka verenvuotoriski suurenee. Esimerkiksi *asetyylisalisyylihappo*valmisteet eivät muuta INR-arvoa, mutta ne suurentavat potilaan verenvuotoriskiä eivätkä siksi sovi varfariinia käyttävälle potilaalle. Myös muut tulehduskipulääkkeet voivat lisätä vuotovaaraa. *Parasetamoli* on varfariinia saavalle potilaalle turvallisin kipu- ja kuumelääke. On kuitenkin hyvä muistaa, että pitkään käytettynä yli 2 gramman vuorokausiannokset parasetamolia lisäävät verenvuotoriskiä.

Sairaanhoitajien rajattu lääkkeenmääräämisoikeus: *varfariini*

Sairaanhoitajan, terveydenhoitajan ja kätilön määrättävissä olevat lääkkeet (ei kuitenkaan alle 12-vuotiaille eikä tekoläppäpotilaille), kun tavoitteena on kroonisen eteisvärinän lääkehoidon jatkaminen hoitosuunnitelman mukaisesti:
B01A Antitromboottiset lääkeaineet
B01AA03 *Varfariini*

Muita nieltäviä veren hyytymistä estäviä antikoagulantteja ovat *dabigatraani* ja *rivaroksabaani*. Niitä käytetään laskimosta lähtevistä verihyytymistä johtuvien veritulppien ehkäisyssä, ja niiden käyttöalueet ovat tutkimusten edetessä laajentumassa. Dabigatraani ja rivaroksabaanin vaikutus tulee näkyviin varfariinin vaikutusta nopeammin. Hoitoalue on suhteellisen leveä, joten verenhyytymisvaikutusta ei tarvitse jatkuvasti seurata. Mahdollisesti lisääntynyttä verenvuototaipumusta tulee kuitenkin arvioida. Toisaalta lääkkeen käytön todentaminen ja vaikutuksen arviointi esimerkiksi hätätilanteessa on vaikea, sillä helppoa verenhyytymisen seurantaan sopivaa laboratoriotestiä ei toistaiseksi ole. Dabigatraani ja rivaroksabaani eivät sovi potilaille, joilla on vaikea munuaisten toimintahäiriö. Niiden vaikutusta kumoavaa antidoottia ei myöskään ole.

Parenteraalisia antikoagulantteja ovat

- *hepariini*
- *dalteparіini, enoksapariini, tintsapariini* eli pienimolekyyliset hepariinit (hyytymistekijä X:n ja trombiinin estäjä)
- *fondaparinuuksi* (hyytymistekijä X:n estäjä)
- *bivalirudiini* (suora trombiinin estäjä).

Parenteraaliset antikoagulantit estävät aktivoituneiden hyytymistekijöiden toimintaa. Niiden tarkka vaikutusmekanismi, käyttöaiheet ja vaikutuksen kesto eroavat toistaan. Hepariinin ja pienimolekyylisten hepariinien vaikutus voidaan kumota *protamiinilla*.

Hepariini (fraktioimaton hepariini) on aktivoituneiden veren hyytymistekijöiden toimintaa estävä antikoagulantti. Sitä käytetään muiden muassa keuhkoveritulpan eli keuhkoembolian ja verisuonitukosten eli tromboosien hoidossa. Suoneen annettavan *hepariinin* ongelmana on, että sen veren hyytymistä ehkäisevän vaikutuksen voimakkuus vaihtelee paljon potilaittain, minkä vuoksi verenvuotoriskiä on vaikea arvioida ja veren hyytymiskykyä täytyy seurata esimerkiksi veren APTT-arvon (sisäisen hyytymisreitin aktivaation esto) avulla. Verenvuotoriskin lisäksi hepariini voi aiheuttaa trombosytopeniaa ja yliherkkyyttä.

Pienimolekyylisiä hepariineja (*dalteparii*ni, *enoksaparii*ni *ja tintsaparii*ni) kutsutaan myös minihepariineiksi. Ne voidaan antaa ihon alle ja niitä käytetään laskimo- ja valtimotukosten ehkäisyssä ja hoidossa muun muassa sepelvaltimotautipotilailla. Potilaskohtaiset lääkkeen tehon vaihtelut ovat miniheparii neilla vähäisemmät kuin hepariinilla, eikä hoidossa tarvita säännöllistä laboratorioseurantaa. Potilaan vuototaipumusta tulee kuitenkin seurata. Miniheparii nit kumuloituvat munuaisten vajaatoiminnassa. Niitä voidaan käyttää raskausaikana.

ESIMERKKI

Enoksaparii ininatriumia (Klexane® 100 mg/ml) käytetään muun muassa laskimoperäisten verisuonitukosten ehkäisyyn kirurgisten toimenpiteiden yhteydessä ja syvien laskimotukosten ja akuutin sydäninfarktin hoidossa. Lääkkeen annos on yksilöllinen, ja se annetaan yleensä 1–2 kertaa vuorokaudessa ihon alle (s.c.). Injektion jälkeen lääkkeen hyötyosuus on lähes 100 %. *Enoksaparii ininatriumin* käyttöön liittyy verenvuotoriski.

Fondaparinuuksi on ihon alle pistettävä antikoagulantti. Sitä käytetään varfariinin rinnalle ja laskimotukosten ja keuhkoembolian hoitoon sekä tukosprofylaksiaan suuren tukosriskin potilailla. Sillä on pitkä puoliintumisaika. Kumulaatioriskin vuoksi fondaparinuuksi ei sovi vaikeaa munuaisten vajaatoimintaa sairastaville.

Bivalirudiini on hepariinin tehoinen laskimoon annettava antikoagulantti, jota käytetään sepelvaltimotautipotilaan hoitoon. Se ei sovi munuaisten vajaatoimintapotilaille.

Verihiutaleiden eli **trombosyyttien toimintaa** estäviä lääkeaineita ovat

- *asetyylisalisyylihappo*, p.o.
- *dipyridamoli*, p.o.
- *klopidogreeli* ja *prasugreeli*, p.o. (ADP-reseptorin salpaajat)
- *absiksimabi*, *eptifibatidi* ja *tirofibaani* (glykoproteiini IIb/IIIa -reseptorin estäjä), i.v.

Näillä lääkkeillä hoidetaan sepelvaltimotautia ja ehkäistään infarkteja, aivoverenkiertohäiriöitä, aivoinfarkteja ja kroonista eteisvärinää. Lisäksi niitä käytetään sydämen ohitusleikkauksen ja pallolaajennuksen jälkeisessä hoidossa.

Verihiutaleiden eli trombosyyttien tarttuminen toisiinsa (aggregaatio) ja vieraaseen pintaan (adheesio), kuten verisuonen seinämään, saa aikaan veren vuotoa tyrehdyttävän hyytymän. Haavan paranemisprosessissa hyytymä on tarpeellinen, mutta esimerkiksi sepelvaltimon ateroomaplakin repeymäkohtaan muodostuessaan se ahtauttaa sepelvaltimoita. Valtimoihin muodostuvat verihyytymät muodostuvat pääasiassa trombosyyteistä, minkä vuoksi niiden syntyä ehkäistään tromobosyytteihin vaikuttavilla lääkeaineilla.

Verisuonen vauriokohdasta paljastuneet kollageenisäikeet aktivoivat verihiutaleita eli trombosyyttejä, jotka kiinnittyvät verisuonen seinämään (adheesio). Aktivaation seurauksena glykoproteiini (GP) IIb/IIIa muuttuu ja sitoo von Willebrantin tekijää (vWF) (nopeassa virtauksessa) ja fibrinogeenia (hitaassa virtauksessa), mikä aiheuttaa verihiutaleiden tarttumisen toisiinsa (aggregaatio). Trombosyyttejä aktivoivat myös muun muassa arakidonihaposta muodostuva tromboksaani A_2 (TXA_2), trombiini eli hyytymistekijä IIa, adenosiinidifosfaatti (ADP), serotoniini (5-HT), verihiutaleita aktivoiva tekijä (PAF), vasopresiini ja adrenaliini.

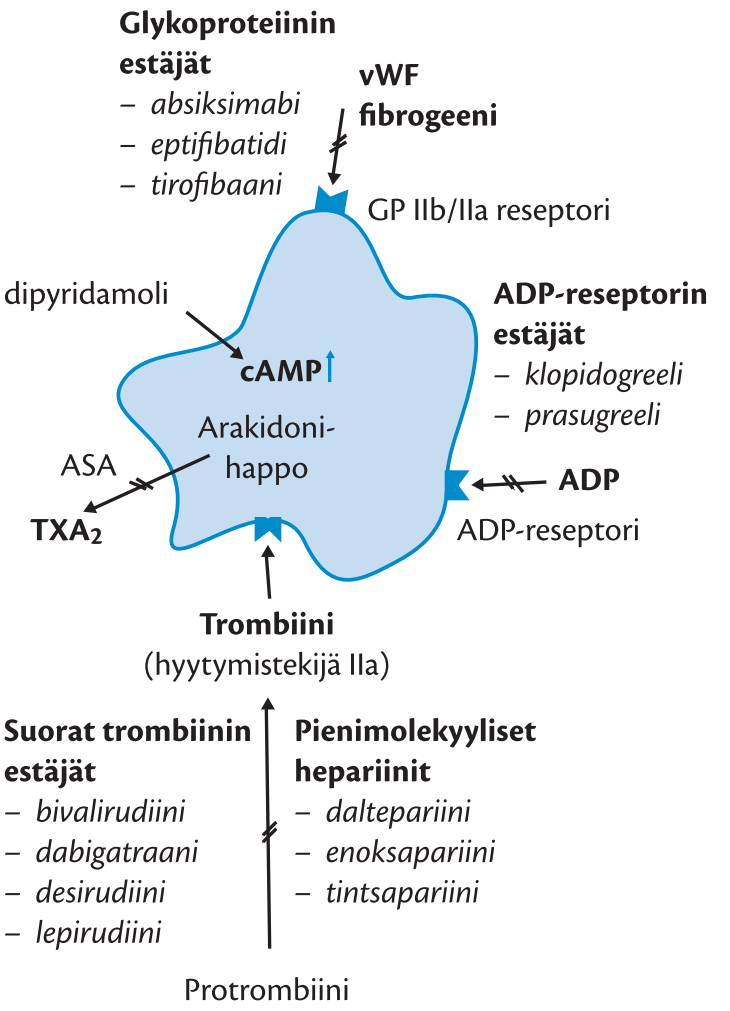
Asetyylisalisyylihappo pysäyttää arakidonihapon muuttumisen tromboksaaniksi ja estää siten verihiutaleiden aggregaatiota.

Dipyridamoli estää trombosyyttien toimintaa lisäämällä solun sisäisen syklisen adenosiinimonofosfaatin (cAMP) määrää.

GP IIb/IIIa -reseptorin estäjät (*absiksimabi, tirofibaani* ja *eptifibatidi*) estävät GP IIb/IIIa -reseptoreiden kautta aiheutuvaa verihiutaleiden aggregaatiota.

Klopidogreeli ja prasugreeli estävät ADP-reseptorin toimintaa ja vähentävät siten verihiutaleiden ADP-välitteistä aggregaatiota.

Dabigatraani, bivalirudiini ja **pienimolekyyliset hepariinit** (*dalteparіini, enoksapariini, tintsapariini*) vähentävät trombiinin toimintaa ja hillitsevät siten välillisesti verihiutaleiden aggregaatiota.



Trombosyytin aktivaatio ja aktivaatiota estävät lääkkeet.

Asetyylisalisyylihapon, klopidogreelin, prasugreelin ja absiksimabin vaikutus kestää koko trombosyyttien eli verihiutaleiden eliniän eli 7–10 vuorokautta. Jos lääkitys lopetetaan, vaikutus kestää noin 5 vuorokautta, jona aikana ehtii muodostua riittävästi trombosyyttejä. Muiden trombosyyttien toimintaan vaikuttavien lääkeaineiden vaikutus kestää muutamasta tunnista alle vuorokauteen. Nämä seikat tulee ottaa huomioon leikkausta suunniteltaessa. Trombosyyttien toimintaa estävien lääkkeiden vaikutus on kumottavissa antamalla potilaalle verenkiertoon trombosyyttejä.

Pieniannoksinen (50–100 mg/vrk) *asetyylisalisyylihappo* (ASA) eli mini-ASA aloitetaan yleensä kaikille sepelvaltimotautipotilaille. Suurina annoksina ASA aiheuttaa ruoansulatuskanavan haittoja, mutta sydäntapahtumien ehkäisyyn käytettävä pieni annos aiheuttanee näitä haittoja harvoin. Hitaasti lääkeainetta vapauttavat valmisteet saattavat olla hieman vatsaystävällisempiä kuin tavalliset tabletit. Erilaiset verenvuototaudit tai tilat, kuten vuotava vatsahaava, ovat ASA-hoidon vasta-aiheita.

Dipyridamolia on saatavana tavallisena tai depottablettina. Sen vaikutusmekanismi eroaa ASA:n vaikutuksesta, minkä vuoksi sitä käytetään muiden muassa aivoverenkiertohäiriöiden hoidossa yhdistettynä mini-ASA-hoitoon. Kos-

ka dipyridamoli laajentaa verisuonia, sen yhtenä haittavaikutuksena on päänsärky ja huimaus.

Klopidogreeli ja *prasugreeli* ovat aihiolääkkeitä, joten niiden tehon edellytyksenä on, että maksan CYP2C19-entsyymit toimivat riittävästi. Klopidogreelin lääkevaste on yksilöllinen, ja noin 30 %:lla potilaista ei saavuteta haluttua vastetta vakioannoksella. Myös lääkeaineiden yhteisvaikutukset voivat heikentää klopidogreelin tehoa. Sen sijaan prasugreelistä valtaosa muuttuu aktiiviseksi aineenvaihduntatuotteeksi, ja sen vaikutus on voimakkaampi ja luotettavampi kuin klopidogreelin. Näitä lääkeaineita voidaan tarvittaessa yhdistää muun muassa ASA-hoitoon. Verenvuotojen lisäksi haittoina klopidogreelihoidon yhteydessä voi esiintyä ihottumaa ja ripulia ja harvinaisissa tapauksissa trombosytopeniaa.

Absiksimabia, eptifibatidia ja *tirofibaania* käytetään erityisesti suuren riskin sepelvaltimotautipotilaiden hoitoon muun muassa pallolaajennuksen yhteydessä. Niitä annetaan laskimoon ja ylläpitohoidossa yhdistämällä lääkeaine muuhun antitrombioottiseen lääkeaineeseen. Verenvuotoja mahdollinen trombosytopeniariski on otettava huomioon hoidon aikana.

Trombolyyttiset lääkeaineet, kuten suoneen annettavat *alteplaasi*, *tenekteplaasi* ja *reteplaasi*, liuottavat hyytymiä verisuonissa. Ne ovat kudosplasminogeeniaktivaattoreita. Liuotuksesta on hyötyä sydäninfarktin, keuhkoverisuonitukosten, syvien laskimoiden tukosten ja aivoinfarktin hoidossa, kun hoito aloitetaan riittävän ajoissa.

Riittävän ajoissa aloitettu trombolyysihoito on tehokasta akuutin sydäninfarktin ja aivoinfarktin hoidossa. Sitä käytetään myös henkeä uhkaavan keuhkoembolian ja syvän laskimotromboosin hoidossa. Vuotoriski tulee ottaa huomioon erityisesti silloin, kun hoidetaan iäkkäitä, kevyitä naispotilaita ja munuaisten vajaatoimintapotilaita.

Antifibrinolyytti traneksaamihappo on trombolyyttisten lääkeaineiden vastavaikuttaja. Se estää plasminogeenin muuttumisen plasmiiniksi. Traneksaamihappoa käytetään esimerkiksi liuotushoidon aiheuttamien vuotokomplikaatioiden hoitoon. Se voidaan antaa tabletteina tai laskimoinfuusiona.

Kaikille verenhyytymistä estäville eli antitromboottisille lääkeaineille yhteinen haittavaikutus on verenvuotoriskin suureneminen, minkä vuoksi muiden verenvuotoriskiä suurentavien lääkeaineiden samanaikaisessa käytössä on syytä olla tarkka. Tällaisia aineita ovat kaikki tulehduskipulääkkeet (esim. *ibuprofeeni* tai *ketoprofeeni*), kipulääke *tramadoli* ja serotoniiniselektiiviset (SSRI) masennuslääkkeet, glukokortikoidit ja sytostaateista tyrosiinikinaasin estäjät. Myös omega-3-rasvahappojen runsas käyttö suurentaa verenvuotoriskiä.

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Oraalisia antikoagulantteja:	
dabigatraani	Pradaxa®
rivaroksabaani	Xarelto®
varfariini	Marevan®
Parenteraalisia antikoagulantteja:	
bivalirudiini	Angiox®
dalteparіini	Fragmin®
enoksapariini	Klexane®
fondaparinuuksi	Arixtra®
hepariini	Heparin Leo®
tintsapariini	Innohep®
Verihiutaleiden toimintaa estäviä oraalisia valmisteita:	
asetyylisalisyylihappo	ASA-Ratiopharm®, Aspirin®, Disperin®, Primaspan®
dipyridamoli	Dipyrin®, Persantin®
klopidogreeli	Plavix®
prasugreeli	Efient®
Verihiutaleiden toimintaa estäviä parenteraalisia valmisteita:	
absiksimabi	Reopro®
eptifibatidi	Integrilin®
tirofibaani	Aggrastat®
Trombolyyttejä:	
alteplaasi	Actilyse®
reteplaasi	Rapilysin®
tenekteplaasi	Metalyse®

Rytmihäiriölääkkeet

Rytmihäiriölääkkeillä vaikutetaan sydämen rytmiin muuttamalla autonomisen hermoston toimintaa tai salpaamalla solukalvon natrium-, kalium- tai kalsiumkanavia. Rytmihäiriölääkkeitä käytetään rytmin hallintaan (rytmin siirto ja sinusrytmin ylläpito) ja sykkeen hallintaan. Rytmihäiriöstä kärsivillä potilailla käytetään yleisesti myös antikoagulantteja verenkierron hyytymien muodostumisen estoon.

Rytmihäiriölääkkeet jaetaan yleisimmin Vaughan-Williamsin luokittelun mukaisesti antiarytmisen vaikutuksen mukaan kuuteen ryhmään.

Ryhmä	Lääkeaine	Vaikutus-mekanismi	EKG:ssä havaittava muutos
Ryhmä IA	*disopyramidi, kinidiini*	Natriumkanavan salpaus	QRS:n kesto pitenee ja QT-aika pitenee
Ryhmä IB	*lidokaiini, meksiletiini*		QT-aika lyhenee
Ryhmä IC	*flekainidi, propafenoni*		QRS:n kesto pitenee merkittävästi
Ryhmä II	Beetasalpaajat	Beetareseptorin salpaus	Syketaajuus hidastuu ja PQ-aika pitenee
Ryhmä III	*amiodaroni** ja *dronedaroni**	Kaliumkanavan salpaus	QT-aika pitenee merkittävästi, syketaajuus pienenee, QRS:n kesto pitenee ja PQ-aika pitenee
	sotaloli		QT-aika pitenee merkittävästi ja syketaajuus pienenee
	ibutilidi	Natriumkanavan sulkeutumisen esto	QT-aika pitenee merkittävästi
Ryhmä IV	*diltiatseemi* ja *verapamiili*	Kalsiumkanavan salpaus	PQ-aika pitenee ja syketaajuus hidastuu

*) Myös ryhmien I, II ja IV mukaisia vaikutusmekanismeja

Lisäksi rytmihäiriöiden hoitoon käytetään muun muassa vernakalanttia, digoksiinia, adenosiinia, ivabradiinia, atropiinia ja magnesiumsulfaattia.

Amiodaroni on tehokas rytmihäiriölääke monissa vakavissa rytmihäiriöissä, joissa muilla rytmihäiriölääkkeillä ei ole saatu aikaan riittävää vaikutusta. Mahdollisten vakavien haittojen riskin vuoksi amiodaronihoitoja saavat aloittaa ainoastaan vakavien rytmihäiriöiden hoitoon perehtyneet lääkärit. Vakavia haittoja ovat muun muassa rytmihäiriöt, maksa- ja keuhkovauriot, sarveiskalvon samentuma ja neuropatia. Amiodaronilla on pitkä puoliintumisaika (noin 25 vuorokautta), joten sen mahdollisesti aiheuttamat haitat voivat tulla pitkän ajan kuluttua lääkityksen aloittamisesta tai mahdollisen yhteisvaikutuksen seurauksena. Amiodaronia saavan potilaan lisääntyneisiin rytmihäiriötuntemuksiin, hengenahdistus- ja neuropatiaoireisiin sekä kilpirauhasen liika- tai vajatoimintaoireisiin tulee kiinnittää huomiota, ja niiden ilmetessä potilas tulee ohjata lääkäriin. Amiodaroni sisältää jodia, joten se ei sovi jodiallergisille.

Dronedaroni muistuttaa vaikutuksiltaan amiodaronia, mutta se ei sisällä jodia eikä aiheuta kilpirauhasen toimintahäiriöitä, keuhkotoksisuutta tai valoyliherkkyyttä. Sen käyttöön ei myöskään liity merkittävää proarytmiariskiä. Dronedaroni estää tiettyjen CYP-entyymien toiminta ja salpaa P-glykoproteiinikuljetinta, joten se voi suurentaa muun muassa *digoksiini, simvastatiinin* ja *metoprololin* pitoisuuksia. Vakavana haittana on todettu maksan vajaatoimintariski.

Rytmihäiriölääkkeiden vaikutuksia seurataan mittaamalla potilaan sydämen syketaajuutta sekä tutkimalla potilaan sydänsähkökäyrää (EKG), josta nähdään lääkkeiden vaikutus esimerkiksi sydämen QRS-kompleksin kestoon tai QT-aikaan.

Rytmihäiriöissä sydäntä tahdistaa jokin muu sydämen johtoratajärjestelmän tai sydänlihaksen osa kuin sinussolmuke.
Johtumishäiriöissä sydämen sähköisen aktivaatioaallon johtuminen sydämen osasta toiseen on häiriintynyt.

Eteisvärinä on yleisin pitkäkestoinen rytmihäiriö. Yli 75-vuotiaiden rytmihäiriöistä noin 70 % on eteisvärinöitä. Hoitamattomana eteisvärinä huonontaa elämänlaatua, aiheuttaa sydämen vajaatoimintaa ja altistaa verihyytymien aiheuttamille verisuonitukoksille muun muassa aivoissa ja keuhkoissa.

Eteisvärinän hoito perustuu altistavien ja laukaisevien tekijöiden poistamiseen sekä perussairauden hoitoon. Estolääkityksen valintaan vaikuttavat potilaan muut sydänsairaudet. Sydämen rytmiä hallitaan sähköisillä ja lääkkeellisillä rytminsiirroilla, ja rytmiä pidetään yllä estolääkkeillä ja tahdistinhoidolla. Sykettä hallitaan ensisijaisesti beetasalpaajilla. Verisuonitukosriskiä estetään esimerkiksi *asetyylisalisyylihapolla* tai *varfariinilla*.

Sairaanhoitajien rajatun lääkkeenmääräämisoikeuden saaneet sairaanhoitajat voivat jatkaa kroonisen eteisvärinäpotilaan varfariinihoitoa hoitosuunnitelman mukaisesti, jos potilas ei ole alle 12-vuotias eikä hänellä ole tekoläppää. Tällöin tulee myös varmistaa, että potilas käy lääkärin seurannassa vuosittain.

Itsenäistä eteisvärinän hoidossa ensisijaisia lääkkeitä ovat *flekainidi, propafenoni* ja *dronedaroni.* Itsenäistä eteisvärinää sairastaville potilaille tehdään kliininen tutkimus 1–2 kertaa vuodessa.

Rytmihäiriöiden lääkehoidon aloittaa yleensä sydänsairauksiin erikoistunut lääkäri eli kardiologi. Rytmihäiriölääkkeiden pitkäaikaiskäyttö voi aiheuttaa sydämen vajaatoimintaa ja **proarytmioita** eli lääkeaineen aiheuttaman tai pahentaman rytmihäiriön. Tämän vuoksi lääkehoidon hyötyjen ja haittojen arviointi on joskus vaikeaa. Lääkehoidon seurannassa käytetään apuna sydänsähkökäyrää eli elektrokardiogrammia (EKG). Veren lääkeainepitoisuuden mittauksia voidaan käyttää oikean annoksen valintaan tai mahdollisten haittojen havainnointiin. Muita rytmihäiriölääkkeiden aiheuttamia haittavaikutuksia ovat muun muassa huimaus, ruoansulatuskanavan haitat, päänsärky ja masennus.

QT-aika kuvaa sydämen kammioiden sähköistä palautumista. **Pidentynyt QT-aika** lisää kääntyvien kärkien kammiotakykardian eli Torsade de Pointes riskiä, joka voi johtaa tajunnan menetykseen ja kuolemaan. QT-aikaa voivat pidentää

- rytmihäiriölääkkeet, kuten amiodaroni, disopyramidi, flekainidi, ibutilidi ja kinidiini
- psyykenlääkkeet, kuten trisykliset masennuslääkkeet, antipsykootit (esim. haloperidoli, klooripromatsiini, risperidoni), litium ja venlafaksiini
- antihistamiinit, kuten astemitsoli, difenhydramiini ja pseudoefedriiniä ja fenyyliefriiniä sisältävät yhdistelmävalmisteet
- mikrobilääkkeet, kuten makrolidit (esim. erytromysiini ja klaritromysiini) ja fluorokinolonit (esim. levofloksasiini, moksifloksasiini)
- muut, kuten malarialääkkeet (kiniini, klorokiini), amantadiini, takrolimuusi ja metadoni.

QT-ajan pitenemisen riskiä suurentavat naissukupuoli, korkea ikä, elektrolyyttihäiriöt (mm. hypokalemia), hypoglygemia, anoreksia, sydänsairaudet, diabetes, alkoholismi ja hypotermia.

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Rytmihäiriölääkkeitä:

adenosiini	Adenocor®
amiodaroni	Cordarone®
disopyramidi	Disomet®
dronedaroni	Multaq®
flekainidi	Tambocor®
ibutilidi	Corvent®
kinidiini	Kiniduron®
lidokaiini	Lidocard®
propafenoni	Rytmonorm®, Tambocor®
sotaloli	Sotacor®
vernakalantti	Brinavess®

Veren rasva-aineenvaihduntaan vaikuttavat lääkeaineet

Veren rasva-aineenvaihduntaan vaikuttavat lääkkeet – lipidilääkkeet eli kolesterolilääkkeet – normalisoivat veren rasvapitoisuuksia ja siten ehkäisevät ateroskleroosia eli valtimoiden ahtautumista. Statiineilla on useita muitakin vaikutuksia, joita tutkitaan jatkuvasti. Ne muun muassa vähentävän veren viskositeettia ja verihiutaleiden aggregaatiotaipumusta ja näyttävät hillitsevän valtimoiden seinämien tulehdusreaktioita. Lääkehoidoista yli 90 % on statiinihoitoja, joita annetaan *atorvastatiinilla, fluvastatiinilla, lovastatiinilla, pravastatiinilla, rosuvastatiinilla* tai *simvastatiinilla*. Statiinit estävät kolesterolin syntymistä ja lisäävät maksan kykyä poistaa verenkierrosta kolesterolia. Statiinien tärkeimmät haittavaikutukset ovat lihaskivut ja maksa-arvojen nousu. Jos potilaalla on lihaskipuja, -heikotusta tai tummavirtsaisuutta, on syytä tarkistaa mahdolliset yhteisvaikutukset ja tutkia kreatiniinikinaasi. Kreatiniinikinaasiarvon suureneminen voi olla merkki rabdomyolyysistä eli lihasvauriosta.

Statiineilla on monia yhteisvaikutuksia, joita tulee tarkkailla hoidon aikana. Niiden vaikutusta lisäävät esimerkiksi tietyt maksan entsyymitoimintaa muuttavat lääkeaineet. Simvastatiini, rosuvastatiini ja fluvastatiini saattavat lisätä *varfariinin* tehoa ja siten suurentaa verenvuotoriskiä, joten niitä käyttävien potilaiden INR-arvoja suositellaan seurattavan statiinihoidon aloituksen, lopetuksen ja annosmuutoksen yhteydessä.

Fibraatteja (*betsafibraatti, fenofibraatti* ja *gemfibrotsiili*) käytetään lähinnä veren suurentuneen triglyseridipitoisuuden pienentämiseen. Fibraattien ja statiinien samanaikaiseen käyttöön liittyy lihashaittavaikutusten vaara. *Etsetimibi* on uudentyyppinen kolesterolin imeytymistä estävä lääke, jonka haittavaikutuksia ovat lähinnä vatsakivut ja ripuli. Se voidaan yhdistää statiinihoitoon. Sappihappoja ja kolesterolia sitovia lääkeaineita (resiinit), kuten kolestyramiini, käytetään yleensä jos paremmin siedetyt lääkkeet eivät sovellu, tai hoitoon yhdessä statiinien kanssa. Resiinien haittavaikutuksia ovat ripuli, ilmavaivat ja imeytymishäiriöt. *Koleselevelaami* saattaa olla paremmin siedetty. Resiinit sitovat itseensä lähes kaikkia lääkeaineita, joten ne tulee ottaa erillään muusta lääkityksestä. *Nikotiinihappoa* käytetään yleensä yhdistettynä statiineihin. Sen haittavaikutukset, kuten kasvojen ja kaulan punoitus ja kuumotus, ovat yleensä lieviä ja ohimeneviä.

Statiineihin vaikuttavia lääkeaineita.

Statiinin kanssa samaan aikaan annetun lääkkeen vaikutus statiinin tehoon	*Simvastatiini* (aihioläke)	*Lovastatiini* (aihioläke)	*Atorvastatiini*	*Fluvastatiini*	*Pravastatiini*	*Rosuvastatiini*
Maksaentsyymien toimintaa estävät: sienilääkkeet (-konatsolit) makrolidiantibiootit (*erytro- ja klaritromysiini*) HIV-proteaasin estäjät *diltiatseemi* ja *verapamiili* *amiodaroni* greippimehu	+	+	+	0 tai (+)	0	0
Immunosupressantti *siklosporiini*	+	+	+	(+)	+	+
Lipidilääkkeet *gemfibrotsiili* ja muut fibraatit	+	+	+	(+)	+	+
Maksaentsyymin toimintaa kiihdyttävät: *karbamatsepiini* *rifampisiini*	–	–	(–)	(–)	(–)	(–)

\+ = joillakin lääkkeillä suuri vaikutus
(+) = yleensä vaikutus vähäinen
0 = statiinien teho säilyy yleensä ennallaan tai muuttuu vähän
– = statiinien teho voi heikentyä
(–) = statiinin teho ei muutu tai heikkenee vähän

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Statiinit:	
atorvastatiini	Lipitor®
fluvastatiini	Lescol®
lovastatiini	Lovacol®
pravastatiini	Pravachol®
rosuvastatiini	Crestor®
simvastatiini	Lipcut®, Zocor®
Fibraatit:	
betsafibraatti	Bezalip®

fenofibraatti	Lipanthyl®
gemfibrotsiili	Lopid®
Muita:	
etsetimibi	Ezetrol®
guarkumi	Guarem®
kolesevelaami	Cholestagel®
kolestyramiini	Questran®

Dyslipidemian lääkehoito

Kolesteroli, triglyseridit ja fosfolipidit ovat elimistön tärkeitä lipidejä eli rasvoja. Kolesterolia elimistö tarvitsee muun muassa monien hormonien rakennusaineena. Triglyseridien muodostama rasvakudos on tärkeä energianlähde, ja fosfolipidit ovat olennainen osa solukalvon rakennetta.

Rasva-aineenvaihdunnan häiriöiden hoidon tavoitteena on sepelvaltimotaudin ja muiden valtimoita ahtauttavien sairauksien ehkäisy ja hoito. Rasva-aineenvaihdunnan häiriöiden hoito perustuu eurooppalaisen suosituksen mukaan kokonaisvaltimotaudin vaaran arviointiin. Sen mukaisesti valtimotaudin vaara jaetaan neljään luokkaan: pieni, kohtalainen, suuri ja erittäin suuri vaara. Valtimotaudin vaaraa lisäävät muun muassa kohonnut verenpaine, tupakointi, diabetes, huomattava ylipaino, todettu valtimosairaus ja perinnöllinen alttius sairastua sepelvaltimotautiin.

Dyslipidemian ensisijainen hoito on **elämäntapahoito**, joka perustuu ruokavaliohoitoon, laihduttamiseen, liikunnan lisäämiseen ja tupakoinnin lopettamiseen. Lasten ja nuorten dyslipidemian hoito perustuu ensisijaisesti ruokavalioon. Jos elämäntapoja muuttamalla ei päästä tavoitearvoihin ja potilaan valtimotaudin vaara ja LDL-kolesteroliarvo edellyttävät, aloitetaan lääkehoito.

Rasva-aineenvaihdunnan häiriö eli **dyslipidemia** on aineenvaihduntahäiriöstä johtuva tila, jossa veren lipidien suhteelliset määrät poikkeavat normaalista.

Ensisijainen lipidivaaratekijä ja hoidon kohde on veren LDL-kolesterolipitoisuus, jota pyritään pienentämään. Kolesteroliarvoille ei voida asettaa yksiselitteisiä tavoitearvoja, vaan ne määräytyvät valtimotaudin vaaran mukaan. Esimerkiksi erittäin suuren vaaran luokkaan kuuluvien potilaiden veren LDL-kolesterolipitoisuuden tavoite on alle 1,8 mmol/l, suuren vaaran luokkaan kuuluvien alle 2,5 mmol/l ja kohtalaisen vaaran luokkaan kuuluvien alle 3,0 mmol/l.

Yleensä hoitoon käytetään statiineja. Lääkehoidon teho alkaa näkyä vasta muutaman kuukauden käytön jälkeen, joten potilaiden motivointi lääkehoitoon on erityisen tärkeää. Kun lääkehoito yhdistetään elämäntapamuutoksiin, hoidon tulokset ovat yleensä paremmat kuin pelkän lääkehoidon. Jos statiini ei sovi, harkitaan resiinin tai nikotiinihapon käyttöä tai kolesterolin imeytymistä estävää lääkehoitoa yksin tai yhdistettynä edellä mainittuihin lääkkeisiin.

Lääkehoidon seurannassa sairaanhoitaja osallistuu tavoitteiden toteutumisen ja lääkehoitoon sitoutumisen edistämiseen ja arviointiin. Veren rasva-arvot tarkistetaan elämäntapamuutosten ja ruokavaliohoidon aloituksen jälkeen 1–3 kuukauden kuluttua ja 1–3 kuukauden kuluttua lääkehoidon aloituksesta ja tavoitearvon saavuttamisen jälkeen vuosittain. Seerumien maksaentsyymien määritys (ALAT) tehdään ennen hoidon aloitusta, kahdeksan viikon kuluttua hoidon aloituksesta ja tämän jälkeen vuosittain. Maksa- ja lihasentsyymiarvot voivat suurentua lipidilääkityksen aikana. Lihasentsyymiarvojen suureneminen voi olla merkki lihasvauriosta, jonka ensioireita ovat lihaskivut. Lihasentsyymimääritykset tehdään ennen hoitoa ja seurannassa, jos potilaalla esiintyy lihaskipuja.

Statiinihoitojen hyödyistä ja haitoista käydään kiivasta keskustelua, mikä voi aiheuttaa potilaalle epätietoisuutta lääkkeiden käytöstä. Potilaan ei tule lopettaa lääkehoitoa itsekseen, vaan häntä tulee ohjata ottamaan yhteyttä häntä hoitavaan lääkäriin, jolloin lääkityksen tarve voidaan arvioida uudelleen.

POTILASESIMERKKI

Kolesterolin lääkehoito

42-vuotiaan hyväkuntoisen Laurin veriarvot tutkittiin työterveyshuollon ikävuositarkastuksessa. Yllättäen hänen verensä kokonaiskolesterolipitoisuus (S-Kol) oli 8,5, hyvää kolesterolia oli liian vähän (S-HDL < 1) ja huonoa kolesterolia liikaa (S-LDL > 3). Myös veren triglyseridiarvot olivat poikkeavat.

Lääkärin kanssa päätettiin, että elämäntapojen tarkistuksen lisäksi aloitetaan heti kolesterolilääkitys *atorvastatiinilla* (Lipitor®) annoksella 10 mg kerran päivässä. Kolmen kuukauden seurannan jälkeen kokonaiskolesterolipitoisuus oli 3,5, hyvän kolesterolin määrä oli kasvanut suositusalueelle ja huonon kolesterolin määrä vähentynyt riittävästi. Lauri oli myös laihtunut 5 kg. Kolesteroli- ja maksa-arvoja seurattiin tämän jälkeen puolen vuoden välein.

Kahden vuoden kuluttua laboratorioseurannassa todettiin, että maksa-arvot (S-ALAT) olivat suurentuneet yli suositusrajan. Lauri päätti lääkärin kanssa keskusteltuaan, että pitää lääkityksessä 3 kuukauden tauon. Tauko normalisoi maksa-arvot, mutta seerumin kokonaiskolesteroli oli jälleen yli 8. Aloitettiin *fenofibraattil*ääkitys (Lipanthyl®) 200 mg:n vuorokausiannoksella. Lääke ei 3 kuukauden käytössä näyttänyt tehoavan riittävästi. Kokeiltiin kolesterolin imeytymistä estävää *etsetimibiä* (Ezetroli®) 10 mg:n vuorokausiannoksella, jolla ei myöskään seuraavan kolmen kuukauden aikana saatu riittävää tehoa. Kolmantena vaihtoehtona kokeiltiin kahden edellisen lääkkeen yhdistelmää. Hoito laski kokonaiskolesterolin hyvälle tasolle, mutta ei tehonnut hyvän ja huonon kolesterolin suhteisiin riittävästi.

Lopulta *etsetimibin* (10 mg) ja *simvastatiinin* (20 mg) yhdistelmävalmisteesta (Inegy®) löytyi hyvin tehoava lääke. Nyt, 10 vuotta lääkityksen aloittamisesta, Laurin veren rasva-arvot pysyvät suositusrajoissa simvastatiinin ja etsetimidin yhdistelmällä. Maksa-arvot ovat normaalit, eikä lääkitys aiheuta haittavaikutuksia.

Sairaanhoitajien rajattu lääkkeenmääräämisoikeus: statiinit

Sairaanhoitajan, terveydenhoitajan ja kätilön määrättävissä olevat lääkkeet (ei kuitenkaan alle 12-vuotiaille eikä perinnöllistä dyslipidemiaa sairastaville), kun tavoitteena on dyslipidemian lääkehoidon jatkaminen hoitosuunnitelman mukaisesti:

C10AA HMG-CoA-reduktaasin estäjät (statiinit)
- 01 *Simvastatiini*
- 02 *Lovastatiini*
- 03 *Pravastatiini*
- 04 *Fluvastatiini*
- 05 *Atorvastatiini*
- 06 *Serivastatiini*
- 07 *Rosuvastatiini*

Verenpainetaudin lääkehoito

Korkea verenpaine lisää sepelvaltimotaudin ja aivohalvauksen vaaraa. Verenpainetautipotilaan hoitoon sitoutumisen edistäminen on tärkeää, koska elintapojen muutoksilla ja lääkehoidolla pystytään alentamaan verenpainetta. Korkea verenpaine on yleensä oireeton, mutta se voi tuntua päänsärkynä, huimauksena, näköhäiriöinä, poikkeavana väsymyksenä, rytmihäiriön tunteena tai rintakipuna.

Verenpaine riippuu sydämen lyönnin nopeudesta ja voimakkuudesta sekä valtimoiden kimmoisuudesta. Autonominen hermosto säätelee syketaajuutta, sydämen iskuvoimaa ja verisuonten supistusta eli vasokonstriktiota.

Verenpaine ilmoitetaan elohopeamillimetreinä (mmHg). Sydämen supistusvaiheen eli lyöntivaiheen aiheuttama paine on systolinen paine ja sydänlihaksen lepovaiheen paine on diastolinen paine. Lääkehoidolla pyritään alentamaan verenpainetta 140/90 mmHg:iin, jossa systolinen paine on 140 mmHg ja diastolinen 90 mmHg. Po-

tilaille, joilla on muita sydänsairauksien riskitekijöitä, kuten diabetes, verenpaineen tavoitearvo on pienempi. Iäkkäitä hoidettaessa tulee varoa verenpaineen liiallista laskua, mikä vuoksi yli 80-vuotiaiden verenpaineen tavoitearvo voi olla 150/90 mmHg.

Verenpaineen lääkehoitoa suositellaan, jos verenpaine on elintapahoidosta huolimatta

- vastaanotolla yli 140/90 mmHg
- kotona mitattuna vähintään 135/85 mmHg

(Verenpainetaudin hoito Käypä hoito -suositus 2009)

Verenpaineen kohoamista säätelevät perinnöllinen alttius ja elintavat. Korkean verenpaineen perushoitoon kuuluvat lääkkeettömät hoidot: ylipainon hallinta, suolan ja alkoholin käytön rajoittaminen, veren suurentuneiden rasva- ja sokeriarvojen normalisoiminen, pehmeiden rasvojen käyttäminen kovien tilalla ja stressitekijöiden vähentäminen. Jos ihmisen sympaattinen hermosto toimii normaalia herkemmin, sydämen syke ja verenpaine nousevat rasituksessa ja jännittäessä poikkeavan herkästi. Verenpainetta voivat kohottaa myös monet lääkeaineet, kuten glukokortikoidit, nuha-, yskän- ja allergia-, psyykenja tulehduskipulääkkeet.

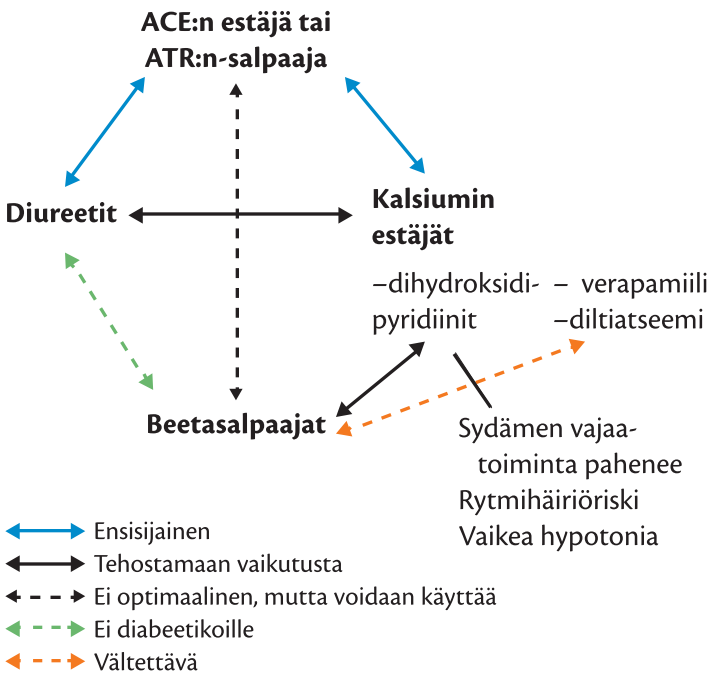
Lääkehoidon valintaan vaikuttavat taudin vaikeusaste, sairauteen liittyvät elinvauriot, muut samanaikaiset sairaudet ja lääkitykset sekä lääkehoidon kustannukset. Eri lääkeaineryhmien lääkeaineet laskevat verenpainetta keskimäärin saman verran.

Verenpaineen lääkehoito aloitetaan pienellä annoksella, jota suurennetaan tarvittaessa. Annoksen suurentaminen lisää yleensä myös haitto-

Verenpainetaudin lääkehoidolla

- lisätään veren ja suolojen eritystä
- vähennetään verenkierron vastusta
- vähennetään sympaattisen hermoston aktiivisuutta.

ja. Haittoja voidaan ehkäistä kokeilemalla toisella mekanismilla vaikuttavaa lääkeainetta tai kahden lääkkeen yhdistelmää. Markkinoilla on useita verenpainetaudin hoidossa käytettäviä yhdistelmävalmisteita.



Verenpainelääkkeiden yhteiskäyttö. (Verenpainetaudin hoito Käypä hoito -suositus 2009).

Verenpaineen hoidon lisäksi on tärkeää hoitaa potilaan mahdollinen veren suuri kolesterolipitoisuus eli dyslipidemia. Tarvittaessa hoitoon lisätään pieniannoksinen asetyylisalisyylihappo (ASA) eli mini-ASA estämään verisuonitukosten muodostumista.

Verenpainetaudin **lääkehoidon seurannassa** keskeisiä ovat säännölliset ja oikein suoritetut verenpaineen mittaukset. Hoidon vaikutuksia arvioidaan 1–3 kuukauden kuluttua lääkehoidon aloituksesta tai sen muuttamisesta. Kun hoitotaso on saavutettu eikä komplikaatioita esiinny, seurannaksi riittävät verenpaineen mittaus 3–4 kuukauden välein ja lääkärintarkastus kerran vuodessa. Diureetteja, ACE:n estäjiä ja ATR:n salpaaja käyttäviltä seurataan vuosittain veren kalium-, natrium- ja kreatiniiniarvoja. Myös lääkkeettömän hoidon ylläpitämistä tulee seurata ja tukea. Suuri osa verenpainetautipotilaista **sitoutuu hoitoon** huonosti. Tähän vaikuttaa se, että tauti on yleensä oireeton ja lääkehoito elinikäistä. Sitoutumista taas parantaa se, että lääkkeet ovat melko halpoja ja yksinkertaisesti otettavia eikä lääkehoito haittaa potilaan elämää.

Sairaanhoitaja auttaa potilasta sitoutumaan hoito-ohjeiden noudattamiseen

- varmistamalla, että potilas ymmärtää, miten tärkeää verenpaineen lääkehoito ja hoidon onnistumisen seuranta ovat
- ohjaamalla potilasta mittaamaan ja seuraamaan verenpainettaan ja arvioimaan itse hoidon onnistumista aina, kun sen on mahdollista neuvomalla potilaalle, mitä tulee tehdä, jos haittoja esiintyy.

POTILASESIMERKKI

Verenpaineen hoito

45-vuotias Anita tekee vaativaa asiantuntijatyötä. Hän on seurannut verenpainearvojaan itsenäisesti, koska hän tietää kuuluvansa verenpainetaudin riskiryhmään. Hänen isänsä sai verenpainetaudin seurauksena aivohalvauksen. Lisäksi hänellä itsellään oli raskausaikana verenpainetauti, ja hänen työnsä on hyvin stressaavaa.

Noin viisi vuotta sitten verenpainearvot nousivat yllättäen reilusti yli suositusrajojen, 148/109 mmHg:iin. Työterveyslääkärillä käynnin jälkeen Anita sai hoidoksi *amlodipiinia* (Norvasc®) 5 mg kerran vuorokaudessa. Hän käytti lääkettä muutaman viikon mutta hakeutui uudestaan lääkäriin, sillä jalat olivat muuttuneet ”pölkkymäisiksi” erityisesti nilkoista eikä lääke laskenut diastolista painetta riittävästi.

Omalääkäri vaihtoi lääkkeeksi *kandesartaanin* (Atacand®) 8 mg:n päiväannoksena. Lääke laski hyvin systolista painetta, mutta diastolinen paine oli yhä noin 90 mmHg. Tilannetta seurattiin ja puolen vuoden kuluttua päätettiin kokeilla kandesartaanin (16 mg) ja *hydroklooritiatsidin* (12,5 mg) yhdistelmää (Atacand Plus®). Lääke laski paineita hyvin, eikä Anita saanut siitä haittavaikutuksia.

Työpaineet eivät kuitenkaan hellittäneet, ja Anitalla alkoi esiintyä hankalia rytmihäiriöitä. Rytmihäiriöiden hoitoon kokeiltiin *propranololia* (Propral®) pieninä annoksina. Annosta suurennettiin hiljalleen 125 mg:aan, jotta rytmihäiriöt pysyisivät kurissa. Tämä johti sydämen sykkeen laskuun, niin että Anita tunsi olonsa vetämättömäksi ja uupuneeksi.

Elämä alkoi kuitenkin rauhoittua, ja Anita sai pudotetuksi painoaan noin 5 kg, mikä näkyi verenpaineen laskuna ja rytmihäiriöiden vähenemisenä. Anitan lääkitystä päätettiin purkaa ja siirryttiin takaisin pelkän *kandesartaanin* (Atacand®)

käyttöön 4–8 mg:n vuorokausiannoksena. Rytmihäiriöiden hoitoon Anita ottaa tarvittaessa *propranololia* (Propral®) 20–80 mg. Anita käy verenpaineen seurannassa vähintään kerran vuodessa ja mittaa lisäksi verenpaineensa itse säännöllisesti.

Sepelvaltimotaudin lääkehoito

Sepelvaltimotaudissa sydämeen happea tuovat suonet ovat ahtautuneet, minkä vuoksi sydämen hapentarve ja hapensaanti eivät pysy tasapainossa ja sydän kärsii hapenpuutteesta, joka tuntuu rintakipuna.

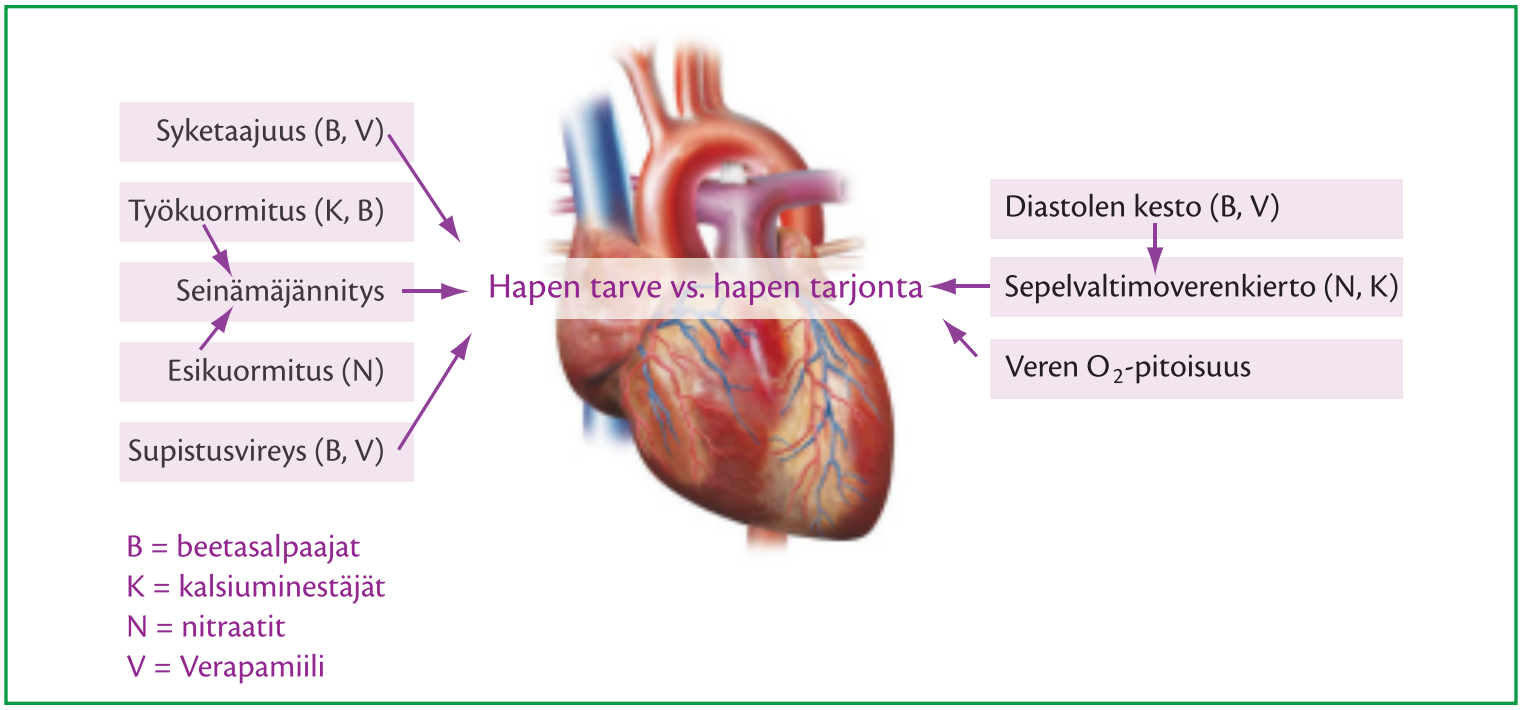
Tärkeimmät itsenäiset sepelvaltimotaudin **vaaratekijät** ovat

- seerumin suuri LDL-kolesterolipitoisuus
- seerumin pieni HDL-kolesterolipitoisuus
- tupakointi
- korkea verenpaine
- diabetes
- ikääntyminen.

Sydämen hapen ja ravinnon saannista huolehtivat sepelvaltimot. Sepelvaltimotaudissa sepelvaltimoiden seinämän kovettuminen, vioittuneen sepelsuonen seinämään syntyvä verihyytymä, vioittuneen suonen supistuminen ja tulehdusreaktio ahtauttavat sydäntä hapettavia valtimoita, minkä johtaa sydänlihaksen hapenpuutteeseen eli iskemiaan. Hyytymän repeäminen voi johtaa suonen tukkeutumiseen ja edelleen infarktiin (kudoskuolioon).

Sepelvaltimokohtauksen oireita ovat sydänlihaksen hapenpuutteesta johtuva äkillinen rintakipu, angina pectoris. Stabiilissa angina pectoriksessa oireet ilmaantuvat toistuvasti rasituksessa, esimerkiksi rappusia noustessa, ja helpottavat pian levossa. Epästabiilissa angina pectoriksessa taas esiintyy toistuvaa rintakipua rasituksessa ja myös lepokipua esimerkiksi aamuyöllä. Angina pectoris suurentaa sydäninfarktin riskiä. Sydäninfarktissa puolestaan on rytmihäiriöiden, läppävuotojen, sydämen vajaatoiminnan tai äkkikuoleman vaara. Vanhuksilla sydäninfarkti saattaa olla lähes oireeton.

Sepelvaltimotaudin lääkehoidolla pyritään vähentämään oireita ja ehkäisemään infarktia ja rytmihäiriöitä varmistamalla sydämen riittävä hapensaanti ja vähentämällä hapen tarvetta.



Sepelvaltimotaudin lääkehoito (Pelkonen & Ruskoaho 2003).

Sepelvaltimotaudin hoidossa

- beetasalpaajat vähentävät sydänlihaksen hapen tarvetta ja rytmihäiriöiden esiintyvyyttä
- kalsiuminestäjät laajentavat suonistoja ja vähentävät levossa ilmeneviä oireita (käytetään yleensä, jos beetasalpaajat eivät sovi)
- ACE:n estäjiä tai ATR:n salpaajia käytetään yleensä suuren vaaran potilaiden hoitoon
- nitraatit rentouttavat sepelvaltimoiden seinämän lihaksistoja, jolloin suonet laajenevat
- antitromboottisilla lääkkeillä, kuten *asetyylisalisyylihapolla* tai *varfariinilla*, pienennetään tukosriskiä
- lipidilääkityksellä estetään valtimoiden rasvoittumista.

Lääkkeettömään hoitoon kuuluvat säännöllinen liikunta ja riskitekijöiden, kuten tupakoinnin, välttäminen.

Sepelvaltimotautikohtauksen hoito kuuluu sairaalaan, jossa potilas voidaan tarvittaessa elvyttää. Lääkitys perustuu sydänlihaksen hapenpuutteen vähentämiseen ja tukosten liuotukseen trombolyyteillä.

Akuutin sepelvaltimokohtauksen hoidon ensiavuksi annetaan kielen alle tai suihkeena *nitraatteja*. Jos nitraatteja ei ole saatavilla, potilaalle voidaan antaa *asetyylisalisyylihappo*valmiste pureskeltavaksi ja nieltäväksi. Nitraattitabletti sulaa kielen alla, ja sen vaikutus alkaa noin minuutissa. Jos kipu ei selvästi helpota alle viidessä minuutissa, potilaalle tulee antaa toinen annos viiden minuutin kuluttua ja tarvittaessa kolmas annos taas viiden minuutin kuluttua. Rintakipua voi ehkäistä ottamalla nitraatin noin viisi minuuttia ennen rasitusta esimerkiksi portaiden nousua tai ulos menoa.

Kielenalustabletin tulee antaa liueta ja imeytyä suun limakalvolta. Nieltynä lääke menettää tehonsa. Nitraatit laskevat verenpainetta, joten potilasta voi huimata tai heikottaa, jolloin hänet on hyvä auttaa makuulle.

Sydäninfarktin hoidon tavoitteena on rajoittaa kuolioaluetta pyrkimällä palauttamaan iskeemisen alueen verenkierto ja happitasapaino. Potilas asetetaan makuu- tai istuma-asentoon. Ensi vaiheessa potilaalle annetaan 250 mg asetyylisalisyylihappoa pureskeltavaksi. Samalla annetaan happea ja avataan suoniyhteys. Suoneen annettavan beetasalpaajan ja nitraatin avulla vähennetään sydämen hapentarvetta ja lisätään hapensaantia. Kipua hoidetaan suoneen annettavilla opioideilla. Potilaat voivat usein pahoin, joten heille annetaan *metoklopramidia*. Rauhoittavana lääkkeen käytetään *diatsepaamia*.

Sydäninfarktin hoidossa saadaan sitä parempia tuloksia, mitä aikaisemmin liuotushoito *alteplaasilla, reteplaasilla* tai *tenekteplaasilla* saadaan aloitettua. Parasta on, jos hoito saadaan aloitettua viimeistään kahdessa tunnissa suonen tukkeutumisesta.

Eräät lääkeaineet voivat pahentaa sepelvaltimotautipotilaan oireita.
Sepelvaltimotautipotilaalle varoen käytettäviä lääkkeitä ovat

- sydämen hapenkulutusta lisäävät lääkkeet: astman hoidossa käytettävät beeta-agonistit, kuten *salbutamoli*
- verenpainetta nostavat lääkkeet: oraaliset glukokortikoidit, tyroksiinin annos on hyvä pitää mahdollisimman pienenä
- verisuonten supistusta lisäävät lääkkeet: migreenilääkkeet, kuten *sumatriptaani*, ja erektiohäiriöiden hoitoon käytettävät lääkkeet
- sydämen QT-aikaa pidentävät lääkkeet: monet rytmihäiriölääkkeet
- sokeri- ja rasva-aineenvaihduntaan vaikuttavat lääkkeet
- HIV-infektion hoitoon tarkoitetut proteaasi-inhibiittorit.

Miten ohjaat potilasta, joka saa lääkehoidokseen nitraatti resorbletin. Ota huomioon lääkkeen oikea ottaminen, haittavaikutusten huomioiminen, lääkkeen käyttö ja säilyttäminen.

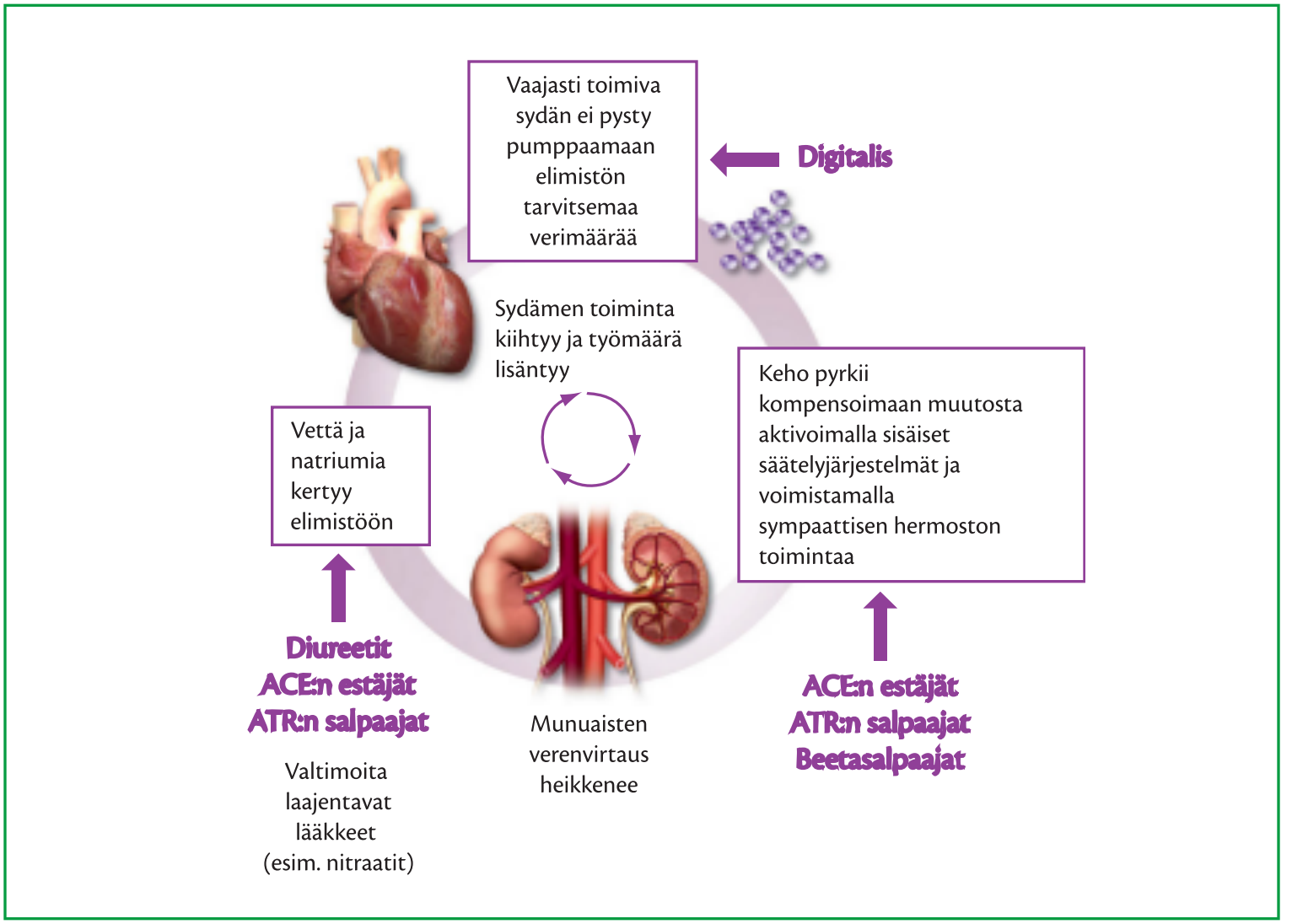
Sydämen vajaatoiminnan lääkehoito

Sydämen vajaatoiminta kehittyy jonkin sydämen toimintaan vaikuttavan sairauden tai tilan seurauksena. Tällaisia ovat sepelvaltimotauti, verenpainetauti, rytmihäiriöt, häiriö sydämen läppien toiminnassa, sydämen rakennevika tai esimerkiksi sydäninfarktissa syntynyt sydänlihasvaurio.

Sydämen vajaatoiminta eli **sydäninsuffisienssi** syntyy, kun sydän ei saa pumpatuksi kehon tarvetta vastaavaa verimäärää.

Sydämen vajaatoiminta voi ilmetä äkillisesti (akuutti) tai kehittyä hitaasti (krooninen). Vajaatoiminta voi olla myös sydämen supistus- ja lepovaiheen vajaatoimintaa. Sydämen vajaatoiminta johtaa eräänlaiseen noidankehään, jossa sydämen työmäärää lisäävät entisestään sydämen toiminnan kiihtyminen ja nesteen kertyminen elimistöön.

Sydämen vajaatoimintaa sairastavien hoitoon kuuluvat lääkehoito, perussairauden (esimerkiksi sepelvaltimotaudin) hoito, potilaan omaseuranta, terveellinen ja määrältään sopiva ravinto, erityisesti suolan ja nesteiden nauttimisen rajoittaminen, alkoholin käytön rajoittaminen ja painonhallinta. Lääkehoidon tavoitteena on vähentää oireita ja estää sydämen rasittumista poistamalla nesteen kertymistä ja lisäämällä sydämen pumppaustehoa.



Sydämen vajaatoiminnan noidankehä ja siinä käytettävät lääkeaineryhmät (mukailtu teoksesta Vauhkonen & Holmström 2005).

Sydämen vajaatoimintaa sairastavan seurannassa tulee kiinnittää huomiota seuraaviin asioihin:

- Monet vajaatoiminnassa käytettävät lääkkeet laskevat verenpainetta, joten on tärkeää seurata, ettei verenpaine laske liian alas.
- ACE:n estäjiä tai ATR:n salpaajia käyttävien potilaiden munuaisten toimintaa seurataan laboratoriotutkimuksin.
- Jos potilas saa samalla kaliumia säästäviä diureetteja (esim. *spirinolaktoni*) tai kaliumia, hänen veren kaliumpitoisuuttaan tulee seurata.
- Diureetteja käyttävän potilaan elimistön kuivumista tulee tarkkailla, ja muutoksista tulee tarvittaessa ilmoittaa lääkärille.
- *Digoksiinin* käytössä seurataan mahdollisia haittavaikutuksia, kuten sydämen syketaajuuden pienenemistä ja rytmihäiriöitä.

Joukko lääkeaineita voi pahentaa sydämen vajaatoimintapotilaan tilaa. Kipua tulee hoitaa ensisijaisesti *parasetamolilla* ja tarvittaessa sentraalisilla kipulääkkeillä, sillä tulehduskipulääkkeet vähentävät diureesia ja pahentavat vajaatoimintaan. Pieniannoksinen ASA-hoito sopinee vajaatoimintapotilaalle. Sydämen sykettä tihentäviä ja verenpainetta nostavia lääkkeitä tulee käyttää varovaisesti. Erityisesti hengitysteitä avaavat astma- ja keuhkoahtaumatautilääkkeet ja *teofylliini* voivat olla haitallisia. Glukokortikoideja käytettäessä tulee varoa nesteen kertymistä elimistöön.

Syvän laskimotukoksen, keuhkoveritulpan ja aivoinfarktin lääkehoito

Verisuonten ahtautumien ja tukosten ehkäisyssä on keskeistä vähentää suonia ahtauttavia tekijöitä oikeilla elämäntavoilla ja tarvittaessa lääkityksellä, kuten veren rasva-aineenvaihduntaan vaikuttavilla lääkkeillä ja veren hyytymistä vähentävillä lääkeaineilla.

Verisuonitukokset voivat syntyä nopeasti ja johtaa oireettomasta tilasta hengenvaaraan ja äkkikuolemaan, joten oireiden tunnistaminen ja ennaltaehkäisevä hoito ovat tärkeitä. Tukosten ehkäisevänä lääkehoitona voidaan käyttää pienimolekyylistä hepariinia eli miniheparriinia (*dalteparriini*, *enoksapariini* tai *tintsapariini*), trombolyyttisiä aineita ja *varfariinia* liuotuksen jälkeen. Tukosten liuotuksessa ja siten hoidon onnistumisessa on oleellista riittävän nopeasti aloitettu lääkehoito.

Syvälaskimotukos on tavallisesti alaraajojen isoissa laskimoissa esiintyvä verihyytymä eli trombi, joka tukkii suonen. Irronnut verihyytymä voi kiilautua keuhkovaltimoiden haaroihin ja aiheuttaa **keuhkoveritulpan** eli **keuhkoembolian**.

Aivoinfarkti on tukoksesta tai verihyytymästä johtuva paikallinen aivovaurio.

Tukosten vaaraa lisäävät muun muassa ikä (lisääntyy yli 40-vuotiailla), ylipaino, tupakointi, liikkumattomuus (esim. lentokonematkailu tai raajan kipsaus), akuutti sairaus, leikkaus, trauma, raskaus, keskuslaskimokatetri ja syöpä. Lääkeaineista psykoosilääke *klotsapiinin,* ehkäisytablettien ja hormonikorvaushoidon tiedetään lisäävän laskimotukoksen riskiä.

Syvän laskimotrombin oireita ovat koko raajan turvotus, leposärky, arkuus ja kipu. Oireettoman laskimotukoksen ensimmäinen ilmenemismuoto voi olla keuhkoveritulppa, jonka oireita ovat esimerkiksi hengenahdistus, rintakipu, pyörtyminen, lämpöily, tiheä hengitys ja sydämen tiheälyöntisyys.

Ahtaumat aivoverenkierrossa lisäävät potilaan riskiä saada ohimeneviä aivojen verenkiertohäiriöistä johtuvia halvauskohtauksia, TIA-kohtauksia. Taudin edetessä aivoinfarktin tai aivoverenvuodon riski suurenee. Hoidot ovat näissä tilanteissa erilaiset, minkä vuoksi nopea ja oikea diagnoosi on tärkeä.

Aivoinfarktin hoidossa nopeus on tärkeää. Siksi kaikkien tulisi tunnistaa aivoinfarktin oireet, joita voi selvittää alustavasti yksikertaisin pyynnöin:

- puhehäiriö: ”Sanokaa nimenne.”
- yläraajan toispuoleinen halvaus: ”Nostakaa molemmat kätenne.”
- kasvohalvaus: ”Irvistäkää.”

Aivoinfarktiepäilyissä potilaalle tulee järjestää kiireellinen kuljetus sairaalan päivystykseen. Diagnoosin jälkeen aloitetaan liuotushoito trombolyyttisillä aineilla. Antitromboottisena lääkityksenä annetaan ASA:a ja *dipyridamolia*, pelkkää ASA:a tai *klopidogreeliä*. Aivoinfarktin estoon käytetään *varfariinia* tai miniheparііnia.

Keuhkoembolian hoidossa potilaalle annetaan *hepariinia* kerta-annoksena laskimoon 5000 KY/ml. Tämän jälkeen hepariinihoitoa on määrätty jatkettavaksi annoksella 500 KY potilaan painokiloa kohden vuorokaudessa. Lääkeaine on määrätty jatkuvana infuusiona, ja se liuotetaan 1000 ml:aan 0,9-prosenttista NaCl-liuosta. Lääkkeen vahvuus on tässä tehtävässä 5000 KY/ml.

a) Mikä on hepariinin määrä, kun potilas painaa 82 kg?

b) Minkä verran tarvitset hepariinia lääkeinfuusion valmistamiseen?

c) Mikä on lääkeinfuusion tiputusnopeus ml/h (millilitraa/tunnissa)?

Hepariinin vaikutusta tarkkaillaan säännöllisesti mittaamalla veren hyytymisaikaa (muun muassa tromboplastiiniaika eli APTT-aika). Lääkeaine voi aiheuttaa verenvuotokomplikaatioita.

POTILASESIMERKKI

Aimo sairasti 30-vuotiaana täysin yllättäen etuseinämän infarktin, jonka yhteydessä tehtiin pallolaajennus. Infarktin seurauksena sydämeen jäi laaja kuolio ja huomattavasti pienentynyt vasemman kammion systolinen funktio. Vaurioista huolimatta Aimo pärjäsi kohtalaisen hyvin tyypillisen infarktipotilaan lääkehoidon turvin:

- *asetyylisalisyylihappo*, tukosten estoon
- *bisoprololi*, beetasalpaaja ja *enalapriili* ACE:n estäjä laajentamaan verisuonia ja vähentämään sydämen työmäärää
- *glyseryylinitraatti*, rintakipuun
- *atorvastatiini*, kolesterolipitoisuuden pienentämiseen

Seitsemän vuotta infarktin jälkeen Aimolla alkoi esiintyä kammiopyrähdyksiä ja -lisälyöntejä (ekstrasystolia). Kolme vuotta kestäneiden rytmihäiriöiden jälkeen Aimo sai ensimmäisen flimmerinsä ja hänelle tehtiin ensimmäinen sydämen rytminsiirto. Sitä kuitenkin seurasivat toistuvat flimmerit ja useat rytminsiirrot parin vuoden aikana.

Kardiologi aloitti Aimolle kaksi vuotta ensimmäisen rytminsiirron jälkeen *amiodaroni*lääkityksen latausannoksen jälkeen 200 mg:n vuorokausiannoksella. Tällöin Aimolla oli diagnosoitu sairastetun infarktin ja rytmihäiriön lisäksi aikuisiän diabetes, lihavuus eli obesiteetti, hyperkolesterolemia, uniapnea, metabolinen oireyhtymä ja krooninen sepelvaltimotauti. Aimon lääkitykseen oli tuolloin lisätty

- *magnesium* ja *amiodaroni* rytmihäiriöihin
- *lansopratsoli* mahansuojalääkkeeksi
- *glargininsuliini* (Lantus®) diabetekseen
- atorvastatiinin tilalle aloitettu *etsetimibi* ja *rosuvastatiini*.

Aimon kilpirauhasarvoja seuranta aloitettiin. Seurantakäyntejä oli puolen vuoden välein *amiodaronilääkityksen* aloituksesta. Arvot pysyivät normaalirajoissa. Kaksi vuotta amiodaronilääkityksen aloittamisesta alkoivat toistuvat flimmerit eli eteisvärinä, valtava väsymys, joka johti 14-tuntisiin yöuniin, ja pahoinvointi. Huonon olon ja toistuvien rytminsiirtojen vuoksi Aimo joutui käymään useita kertoja sairaalan päivystyksessä, jossa amiodaroniannosta suurennettiin. Kilpirauhasarvot olivat normaalirajoissa muutamia kuukausia hypertyreoosista kielivien oireiden alkamisen jälkeen, kunnes lähes puoli vuotta oireiden alkamisen jälkeen TSH oli 36 (aikuisten viitearvo 0,3–4,5 mU/l) ja T_{4V} alle 0,01 (viitearvo 10–21 pmol/l). Tällöin kardiologi havaitsi amiodaronin aiheuttaman henkeä uhkaavan tyreotoksikoosin. Amiodaronilääkitys lopetettiin, vaikka flimmeri jatkui, ja aloitettiin *varfariini*lääkitys ehkäisemään tukoksia. Samalla aloitettiin hypertyreoosin hoitoon *karbimatsoli*lääkitys annoksella 5 mg x 3. Endokrinologi suurensi vielä annosta seitsemään tablettiin vuorokaudessa (3+2+2/vrk).

Tässä vaiheessa Aimo oli hyvin masentunut. Hänen tilansa kuitenkin edelleen heikkeni parin kuukauden aikana, kun hän alkoi kärsiä hengenahdistuksista ja hengitysteiden vinkunasta, yskästä ja veriyskösistä. Keuhkojen tutkiminen – keuhkokuva ja tähystys – eivät tuottaneet tulosta. Sen sijaan sydämestä erittyvien peptidihormonien määritys osoitti sydämen vaikean vasemman kammion vajaatoiminnan, ja ennuste oli huono. Syynä ilmeisesti flimmeri. Hoidoksi aloitettiin *furosemidi*.

Suurentunut veren lisäkilpirauhashormonipitoisuus (PTH) ja pienentyneet D-vitamiinipitoisuudet osoittivat myös D-vitamiinin vakavan puutoksen, johon aloitettiin *D_3-vitamiini* ja *kalsiumkarbonaatin* ja *D_3-vitamiinin* yhdistelmä. Tässä vaiheessa tyroksiiniinipitoisuus oli saatu viitealueelle ja *karbimatsolin* käyttö voitiin lopettaa kahdeksan kuukauden lääkityksen jälkeen.

Seuraavaksi Aimolla diagnosoitiin keskivaikea masennus, joka oli näkynyt arjessa jo kauan. Masennusta alettiin hoitaa *sitalopraamilla*

Sydämen kunto oli päässyt niin huonoksi, että kaksi vuotta *amiodaronin* aiheuttaman tyreotoksikoosin jälkeen Aimo pääsi sairauseläkkeelle 16 vuotta infarktin jälkeen. Työn aiheuttaman rasituksen pois jäämisen jälkeen Aimo on voinut paremmin, joskin diagnoosiluettelossa on edellisten lisäksi krooninen sydämen vajaatoiminta ja krooninen eteisvärinä. Aimon lääkitys on seuraava:

- *asetyylisalisyylihappo* (Primaspan®) ja *varfariini* (Marevan®), tukosriskin estoon
- *furosemidi* (Furesis®) ja *spironolaktoni* (Spiresis®), nesteenpoistoon
- *isosorbidi-5-mononitraatti* (Ismox®), sepelvaltimotautiin
- *glyseryylinitraatti* (Nitro®-resoribletti), rintakipuun
- *digoksiini* (Digoxin®), sydämen vajaatoimintaan
- *magnesium* (Magnesium®), rytmihäiriöihin
- *bisoprololi* (Orloc®), vähentämään sydämen työmäärää
- *simvastatiini* (Simvastatin) ja *etsetimibi* (Ezetrol®), kolesterolipitoisuuden pienentämiseen
- *sitalopraami* (Sepram®), masennukseen
- *lansopratsoli* (Gasterix®), mahansuojaksi
- *glargininsuliini* (Lantus®), diabetekseen
- *D_3-vitamiini* (Minisun®) ja *kalsiumkarbonaatti* ja *D_3-vitamiini* (Ideos®), D-vitamiinin ja kalsiumin puutokseen

TIIVISTELMÄ

- Onnistunut verenpainetaudin hoito vähentää sepelvaltimotautia ja aivohalvauksia ja sydämen vajatoimintaan sairastumista.

- Sepelvaltimotaudin lääkehoidolla pyritään parantamaan sydämen hapensaantia ja vähentämään sydämen hapen tarvetta ja siten vähentämään oireita ja ehkäisemään sydäninfarktia, rytmihäiriöitä ja sydämen vajaatoimintaa.

- Diureetit ovat sydänsairauksien ennustetta parantavia ja oireita lievittäviä lääkeaineita, jotka poistavat elimistöstä natriumia ja vettä, jolloin elimistössä kiertävän veren määrä pienenee, verenpaine laskee ja sydämen työmäärä vähenee. Ne tehoavat pieninä annoksina. Diureettien yleisimpiä haittavaikutuksia ovat suolatasapainon häiriöt, väsymys, huimaus ja sokeritasapainon häiriöt.

- Beetasalpaajat ovat sydänsairauksien ennustetta parantavia ja oireita lievittäviä lääkeaineita, jotka vähentävät sydämen työmäärää pienentämällä sydämen syketaajuutta ja supistusvoima sekä verenkierron vastusta. Yleisimmät beetasalpaajien haittavaikutukset ovat sydämen vajaatoiminnan paheneminen, sykkeen hidastuminen ja pyörtyminen, katkokävelyoireiden paheneminen, lihasheikkous, raajojen palelu ja unihäiriöt.

- ACE:n estäjät ja ATR:n salpaajat ovat sydänsairauksien ennustetta parantavia lääkeaineita, jotka laajentavat verisuonia, vähentävät natriumin kertymistä elimistöön ja estävät plasmatilavuuden kasvua ja siten laskevat verenpainetta. ACE:n estäjien yleisin haitta on kuiva yskä. ACE:n estäjät ja ATR:n salpaajat eivät sovi raskaana oleville.

- Kalsiuminestäjät ovat sydänsairauksien ennustetta parantavia lääkeaineita. Ne laajentavat verisuonia, minkä ansiosta verenkierron vastus vähenee ja sydämen hapenkulutus ja työmäärä pienenevät. Haittavaikutuksissa on lääkeaineittain paljon eroja. Ne voivat aiheuttaa sydämen toimintahäiriöitä. Verapamiilin yleinen haittavaikutus on ummetus.

- Nitraatit ovat sydänoireita lievittäviä lääkeaineita. Ne laajentavat laskimoita ja valtimoita, minkä seurauksena sydämen hapentarve vähenee ja hapensaanti paranee. Yleisimmät haittavaikutukset ovat päänsärky, huimaus ja pyörtyminen.

- Digoksiini on sydänoireita lievittävä lääkeaine, joka lisää sydämen supistuvuutta ja hidastaa lyöntitiheyttä. Sillä on kapea terapeuttinen leveys, joten sen vaikutuksia ja mahdollisia haittoja tulee seurata hyvin. Yleisimmät haittavaikutukset ovat sekavuus, pahoinvointi, oksentelu, näköhäiriöt ja rytmihäiriöt.

- Lipidilääkkeet normalisoivat veren rasva-arvoja ja siten ehkäisevät ateroskleroosia eli valtimoiden ahtautumista. Rasva-aineenvaihdunnan häiriöiden hoito vähentää sepelvaltimotautia ja kuolleisuutta. Statiineille tyypillisiä haittavaikutuksia ovat lihaskipu ja -heikkous. Mahdollista lihastuhoa tulee seurata oireiden ja laboratoriomittausten avulla.

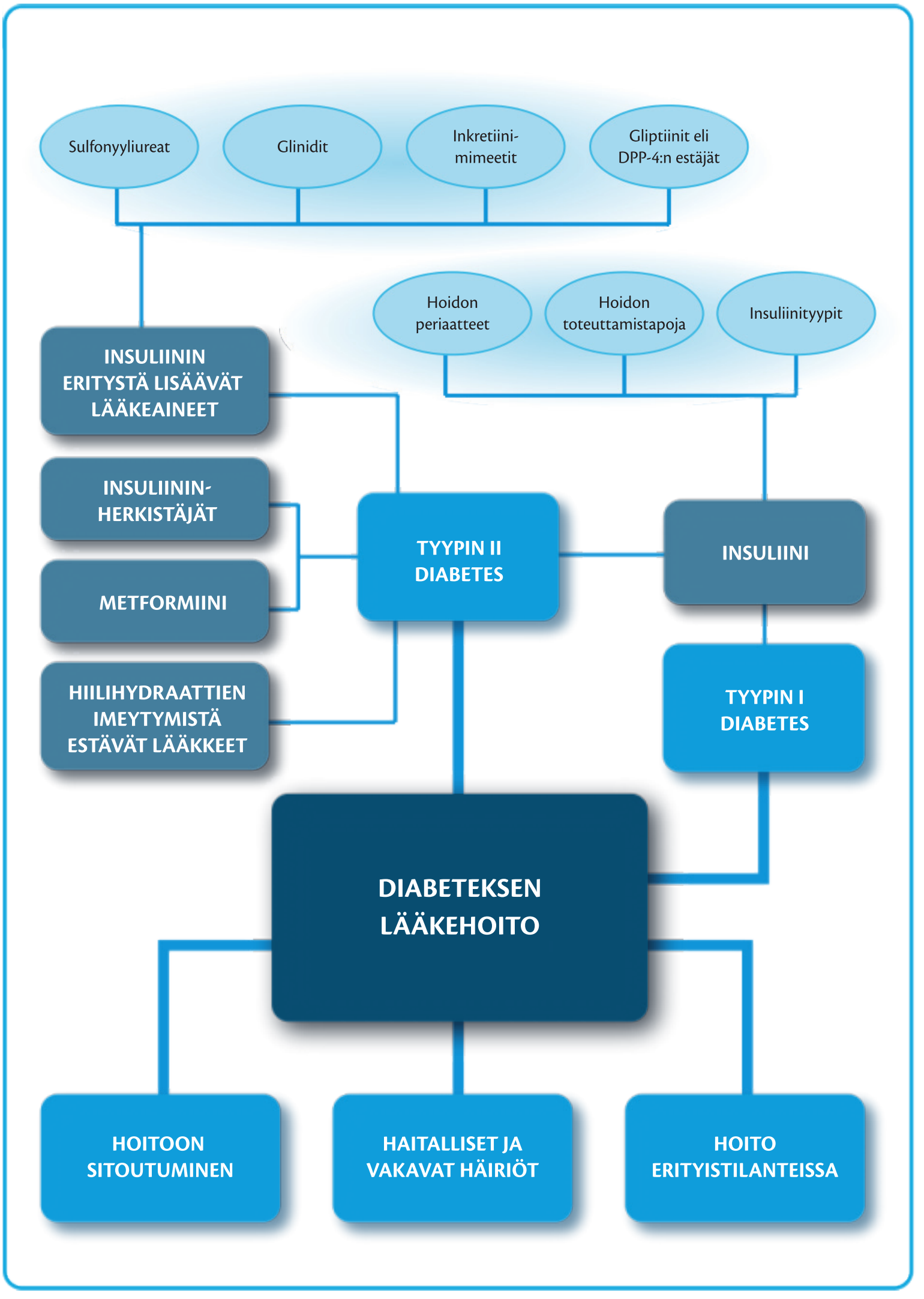
- Verisuonitukosten hoidossa tärkeitä ovat oireiden tunnistaminen, ehkäisevä lääkehoito ja liuotushoidon riittävän nopea aloittaminen.

- Antikoagulantit ja trombosyyttien toimintaa estävät lääkeaineet vähentävät verenhyytymistä. Varfariini on yleisesti käytetty antikoagulantti. Hoitoa saavan potilaan INR-arvoja tulee seurata säännöllisesti, ja potilasta tulee ohjata varfariinihoidon toteutuksessa. Trombolyytit liuottavat verihyytymiä.

- Monet lääkkeet lisäävät antitrombioottisten lääkeaineiden aiheuttamaa verenvuotoriskiä. Tällaisia aineita ovat kaikki tulehduskipulääkkeet (esim. ibuprofeeni ja ketoprofeeni), kipulääke tramadoli ja serotoniiniselektiiviset (SSRI) masennuslääkkeet, glukokortikoidit ja sytostaateista tyrosiinikinaasin estäjät sekä omega-3-rasvahappo.

- Rytmihäiriölääkkeillä vaikutetaan sydämen rytmiin. Monet rytmihäiriölääkkeet voivat itse aiheuttaa rytmihäiriöitä.

- Pitkä sydämen QT-aika on eräiden lääkkeiden vakava haittavaikutus, joka voi syntyä esimerkiksi lääkeaineiden yhteisvaikutusten seurauksena.


Sulfonyyliureat
Glinidit
Inkretiini-mimeetit
Gliptiinit eli DPP-4:n estäjät
Hoidon periaatteet
Hoidon toteuttamistapoja
Insuliinityypit
INSULIININ ERITYSTÄ LISÄÄVÄT LÄÄKEAINEET
INSULIININ-HERKISTÄJÄT
METFORMIINI
HIILIHYDRAATTIEN IMEYTYMISTÄ ESTÄVÄT LÄÄKKEET
TYYPIN II DIABETES
INSULIINI
TYYPIN I DIABETES
DIABETEKSEN LÄÄKEHOITO
HOITOON SITOUTUMINEN
HAITALLISET JA VAKAVAT HÄIRIÖT
HOITO ERITYISTILANTEISSA

2 Diabeteksen lääkehoito

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- osaat selittää tyypin 2 diabeteksen lääkehoidon periaatteet
- osaat selittää tyypin 1 diabeteksen lääkehoidon (insuliinihoidon) periaatteet
- osaat luokitella diabeteksen hoidossa käytettävien lääkkeiden käyttötarkoitukset ja tavallisimmat haitta- ja yhteisvaikutukset
- tunnistat diabeetikon lääkehoitoon liittyvät mahdolliset haitalliset vakavat haitat, kuten happomyrkytyksen ja insuliinisokin
- osaat soveltaa tietojasi diabeetikon lääkehoidon ohjauksessa
- osaat arvioida diabeetikon sitoutumista lääkehoitoon.

Diabetes on joukko erilaisia sairauksia, johon liittyy energia-aineenvaihdunnan häiriöstä johtuva krooninen hyperglykemia. Se voi johtua insuliinin puutteesta, insuliinin heikentyneestä vaikutuksesta tai molemmista.

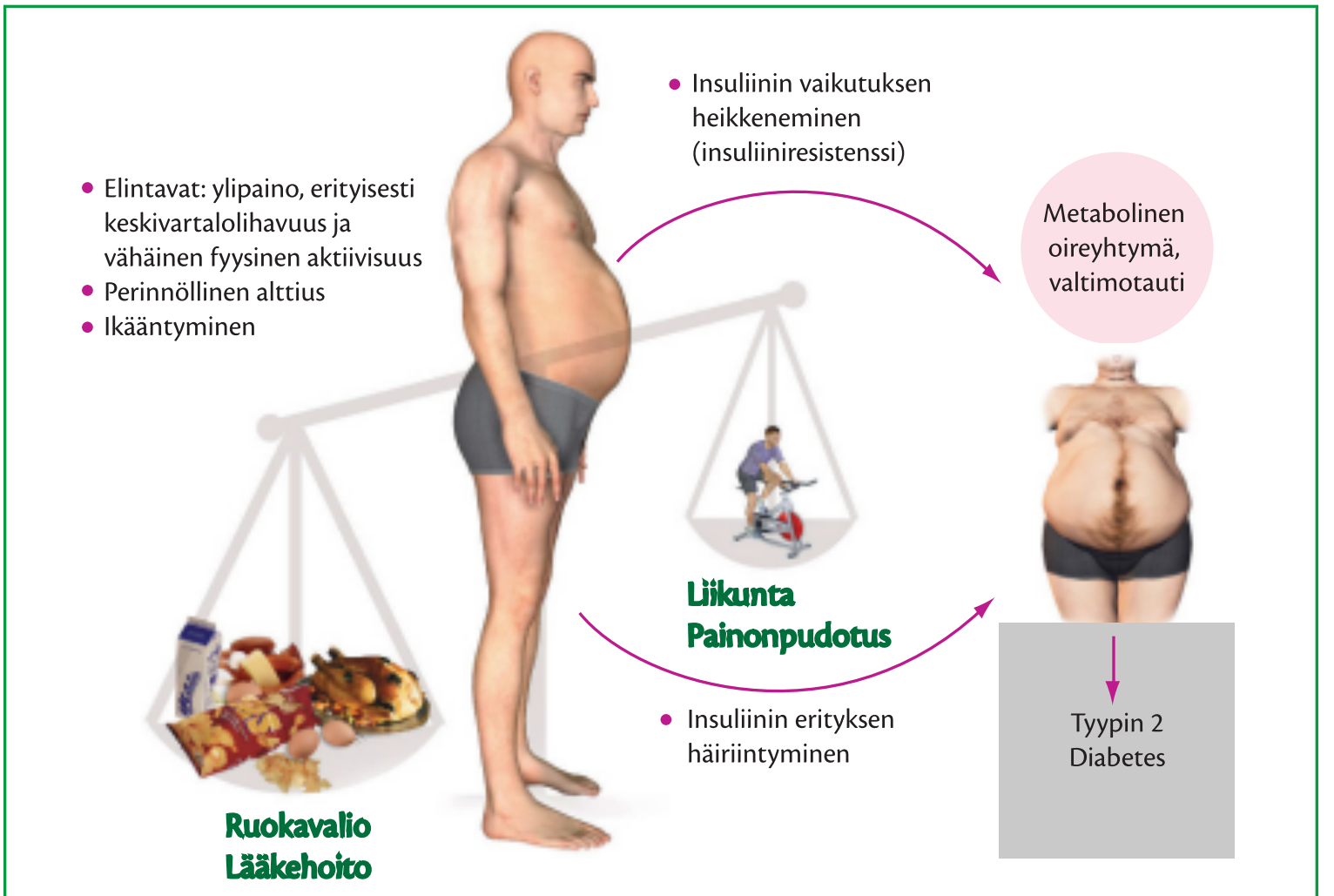
Hyperglykemia on veren tavallista suurempi sokeripitoisuus.
Hypoglykemia on veren tavallista pienempi sokeripitoisuus.

Kaikkien diabetestyyppien yleisiä hoidon tavoitteita ovat diabeteksen komplikaatioiden ehkäisy, oireettomuuden takaaminen ja hyvä elämänlaatu. Tässä luvussa käsitellään tyypin 1 ja 2 diabeteksen lääkehoitoja. Tyypin 1 diabeteksessa on kyse insuliinin puutteesta ja tyypin 2 diabeteksessa haiman vajaatoiminnasta johtuvasta insuliinin heikentyneestä erityksestä. Muita, harvinaisempia diabeteksen alatyyppejä ovat mm. latentti aikuisten autoimmuuni diabetes, nuoruusiässä alkava aikuistyyppinen diabetes, sekundaari-, raskaus-, mitokondriaalinen ja neonataalidiabetes.

Tyypin 2 diabeteksen lääkehoito

Tyypin 2 diabetesta sairastaa kaikista diabeetikoista Suomessa noin 75 %. Tauti alkaa yleensä aikuisiässä ja siihen liittyvät ylipaino, kohonnut verenpaine, rasva-aineenvaihdunnan häiriö tai nämä kaikki, jolloin puhutaan **metabolisesta oireyhtymästä**.

Tyypin 2 diabeteksessa haiman toiminta on häiriintynyt eikä se tuota insuliinia elimistön tarvetta vastaavaa määrää. Lisäksi insuliinin vaikutus on heikentynyt (insuliiniresistenssi). Tyypin 2 diabeteksen hoito perustuu oikeanlaiseen ruokavalioon, painon pudotukseen ja liikuntaan. Jos ruokavaliohoito ei riitä pienentämään veren sokeripitoisuutta, otetaan lisäksi käyttöön oraaliset diabeteslääkkeet. Joskus hoitoon voidaan yhdistää myös ihon alle pistettävä *insuliini*hoito tai insuliinin eritystä lisäävät lääkeaineet. Insuliinihoitoa käsitellään tarkemmin kohdassa Tyypin 1 diabeteksen lääkehoito.



Tyypin 2 diabeteksen synty ja hoito.

Tyypin 2 diabeteksen hoidossa käytetään pääasiassa oraalisia lääkkeitä. Lääkeaineiden yksilöllinen annostus ja lääkevasteen seuranta perustuvat potilaan veren ja virtsan sokeripitoisuuksiin, joita mitataan säännöllisesti. Lisäksi seurataan veren LDL-kolesterolipitoisuutta ja verenpainetta. Oraalisten diabeteslääkkeiden teho eli niiden veren sokeripitoisuutta pienentävä vaikutus voi ajan myötä heikentyä. Ilmiötä kutsutaan **sekundaariseksi tehottomuudeksi**, joka voi johtua sairauden vaikeutumisesta tai elimistön heikentyneestä vasteesta lääkeaineelle. Sen sijaan hoidon **primäärinen tehottomuus** tarkoittaa sitä, ettei lääkeaineella havaita vaikutusta potilaassa, kun sitä annetaan ensimmäisen kerran.

Potilaalle ja hänen läheisilleen on ohjattava, mitkä tekijät altistava hypo- ja hyperglykemialle, mitkä ovat niiden oireet ja miten hypo- ja hyperglykemiaa hoidetaan. Diabeteslääkkeiden hoidon kulmakivi on säännölliset ateriat. Epäsäännöllinen ateriarytmi tai aterioiden jättäminen väliin aiheuttaa hypoglykemiaa.

Monet lääkeaineet voivat joko tehostaa tai heikentää oraalisten diabeteslääkkeiden ja insuliinin tehoa. Glukokortikoidit, diureetit, salisylaatit, sulfonamidit, *tyroksiini*, ehkäisyvalmisteet ja alkoholi heikentävät elimistön glukoosinsietoa, mikä voi johtaa tarpeeseen suurentaa diabeteslääkkeen annosta. Beetasalpaajat puolestaan voivat pienentää veren sokeripitoisuutta ja peittää hypoglykemian oireita, kuten sydämen tiheälyöntisyyttä ja vapinaa. Myös ACE:n estäjät yhdessä diabeteslääkkeiden kanssa voivat johtaa hypoglygemiaan. Jos potilaalla on käytössään mui-

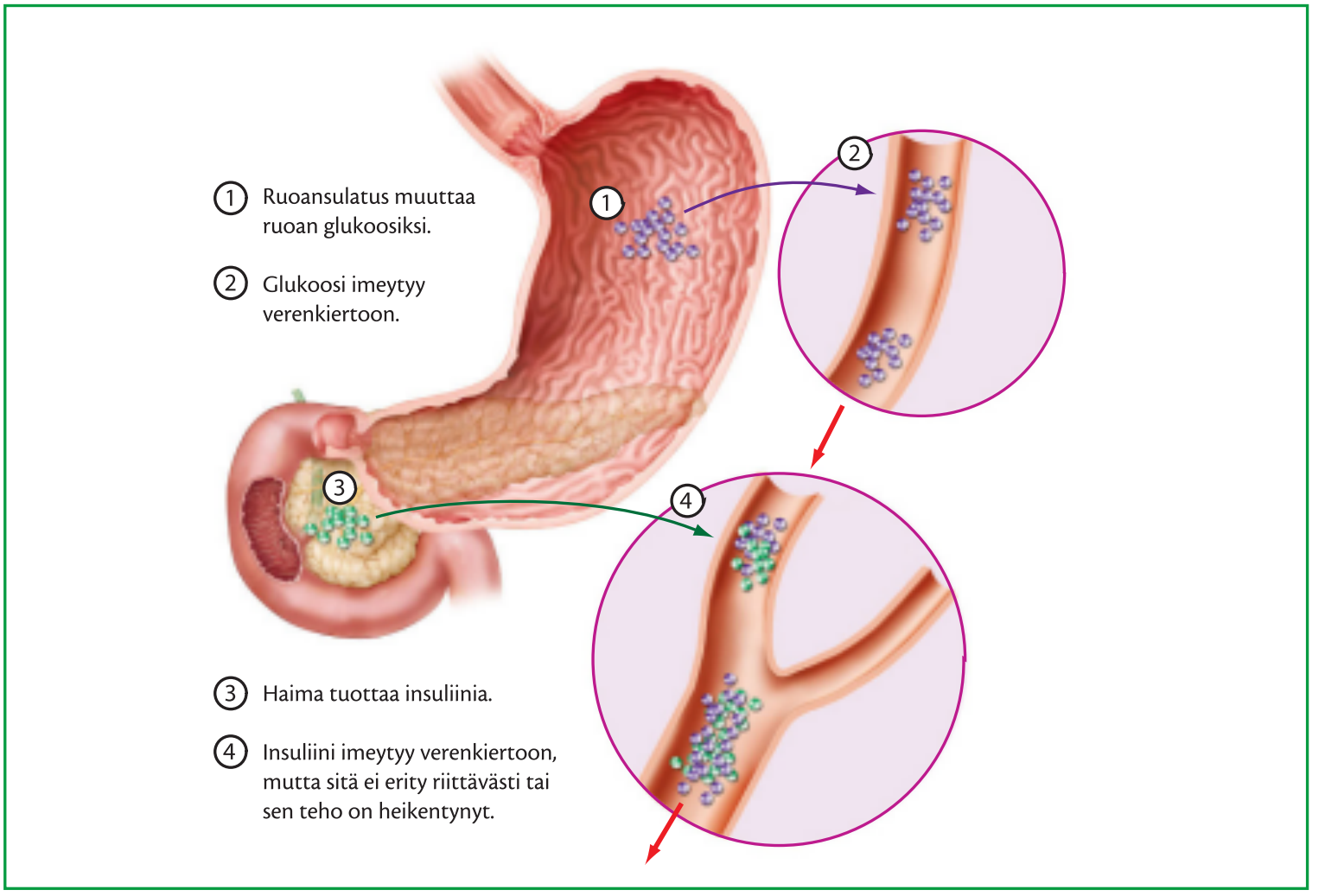
ta lääkeaineita, niiden yhteisvaikutus diabeteslääkkeiden kanssa on selvitettävä ja veren sokeripitoisuuden seurantaa on tihennettävä. Samalla potilasta on tarkkailtava huolellisesti mahdollisen hypo- tai hyperglykemian vuoksi.

Jotkin tilat, kuten kuume, trauma, infektio ja toimenpide, voivat muuttaa veren sokeritasapainoa. Näissä tilanteissa voidaan keskeyttää oraalisten diabeteslääkkeiden käyttö ja aloittaa *insuliini*hoito.

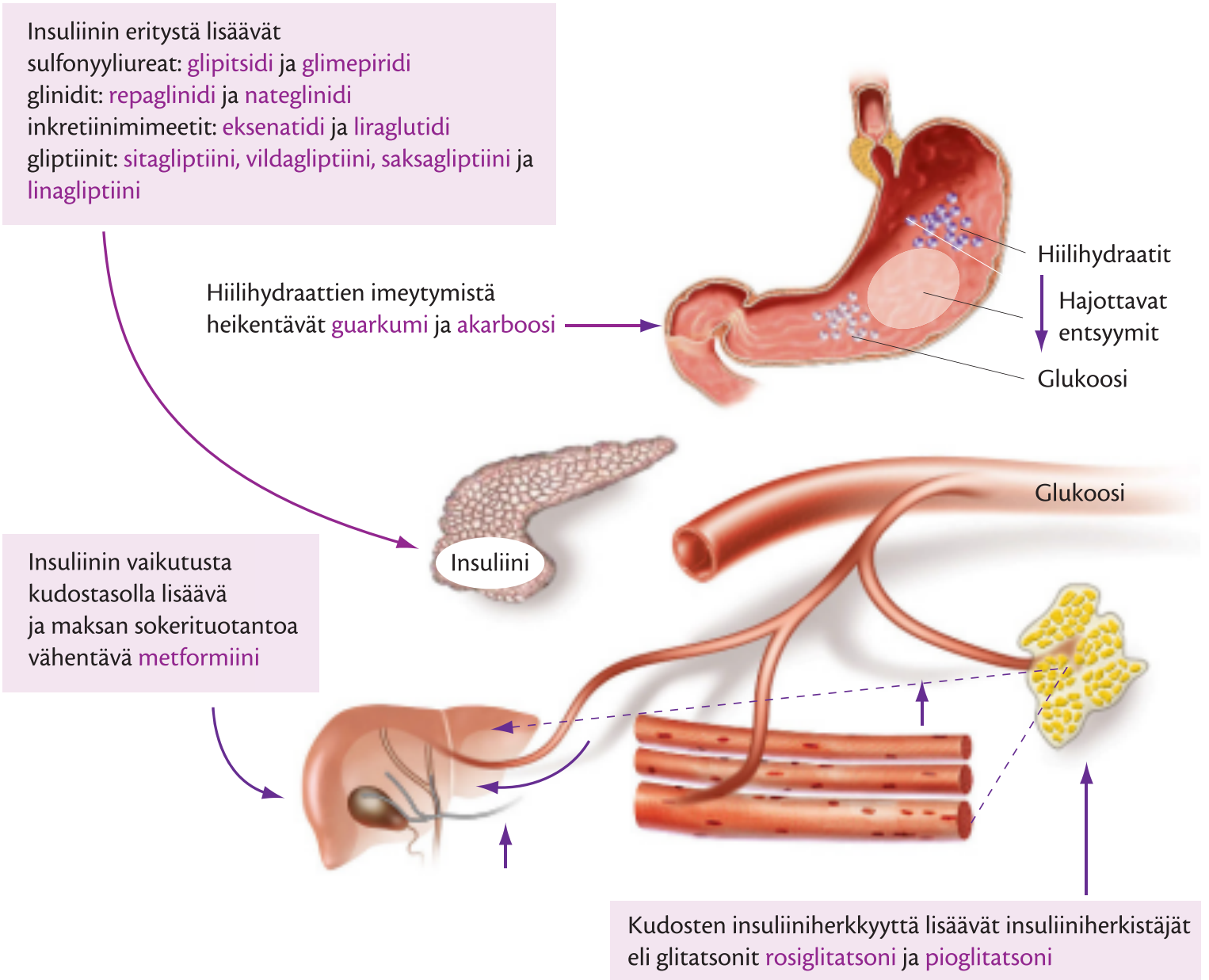
Oraalisia diabeteslääkkeitä ei käytetä insuliinista riippuvan diabeteksen hoidossa, jos potilas on diabeettisessa koomassa tai ketoasidoosissa ja hän sairastaa vaikeaa munuaisten- tai maksan vajaatoimintaa.

Tyypin 2 diabeteksen lääkkeet ryhmitettynä niiden päävaikutuksen mukaan:

- insuliinin vaikutusta kudostasolla lisäävä ja maksan sokerituotantoa vähentävä *metformiini*
- pääasiassa insuliinin eritystä lisäävät
  - sulfonyyliureat: *glipitsidi, glimepiridi* ja markkinoilta poistuva glibenklamidi
  - glinidit: *repaglinidi* ja *nateglinidi*
  - inkretiinimimeetit: *eksenatidi* ja *liraglutidi*
  - gliptiinit: *sitagliptiini, vildagliptiini, saksagliptiini* ja *linagliptiini*
- insuliininherkistäjät eli glitatsonit: *rosiglitatsoni* ja *pioglitatsoni*
- hiilihydraattien imeytymiseen vaikuttavat lääkeaineet: *guarkumi*.



Glukoosin imeytyminen ja insuliinin vaikutus tyypin 2 diabeteksessa.



Tyypin 2 diabeteksen lääkkeet jaetaan niiden päävaikutuksen mukaan ryhmiin.

Insuliinin vaikutusta kudoksissa lisäävä lääkeaine

Metformiini kuuluu biguanidi-tyyppisiin diabeteslääkkeisiin. Se vähentää maksan sokerin eli glukoosin tuotantoa (glukoneogeneesi), lisää lihasten insuliiniherkkyyttä ja hidastaa sokerin imeytymistä suolistossa. Sitä suositellaan ylipainoisten tyypin 2 diabeetikkojen ensisijaislääkkeeksi. Metformiinin annosta suurennetaan vähitellen, kunnes päästään tavoitetasoon. Lääkeaineen hyötyosuus on noin 50 % otetusta annoksesta. Lääkitys aloitetaan yleensä kerran päivässä otettavalla annoksella haittavaikutusten välttämiseksi. Tavoitetasoon tarvitaan yleensä kahdesta kolmeen ottokertaa päivässä. Sitä voidaan käyttää yhdessä muiden nieltävien diabeteslääkkeiden ja ihon alle (s.c.) pistettävän insuliinin kanssa. Lääke suositellaan otettavaksi aterioiden yhteydessä, jotta vältytään haittavaikutuksilta. Niistä tavallisimmat ovat vatsakivut ja ripuli. Haitat vähenevät hoidon jatkuessa. Metformiini voi vähentää B_{12}-vitamiinin imeytymistä. Sen sijaan se ei aiheuta vaikeaa hypoglygemiaa eikä lisää painoa.

Metformiini poistuu elimistöstä munuaisten kautta virtsaan. Lääkeaineen eliminaation puoliintumisaika on 6,5 tuntia. Metformiinia ei voi käyttää, jos potilaalla on munuaisten vajaatoiminta, koska silloin lääkeaineen puhdistuma pienenee ja eliminaation puoliintumisaika pitenee, mikä johtaa potilaan elimistön metformiinipitoisuuden suurenemiseen. Metformiinia ei voi käyttää myöskään, jos potilaalla on maksasairaus, alkoholiongelmia, sydämen vajaatoiminta, maitohappoasidoosi tai muu kudosten hapettumista vaikeuttava sairaus. Metformiinin kertyminen elimistöön, esimerkiksi munuaisten vajaatoiminnassa, voi aiheuttaa vakavan aineenvaihdunnan häiriön, **maitohappoasidoosin**. Jos potilaalla on maitohappoasidoosin oireita, kuten vastakipuja, alilämpöisyyttä ja hengenahdistusta, hänet tulee toimittaa välittömästi sairaalahoitoon.

Metformiinin käyttö keskeytetään yleensä vaikeissa infektioissa ja leikkausten ja vammojen yhteydessä. Lääkehoito keskeytetään yleensä kaksi vuorokautta ennen suunniteltua leikkausta ja taukoa jatketaan kaksi vuorokautta leikkauksen jälkeen, kun ensin munuaisten toiminta on varmistettu. Jos metformiinia saavalle on suunniteltu röntgentutkimus, jonka aikana annetaan varjoainetta, hänen munuaistensa toiminnan riittävyys täytyy varmistaa laboratoriokokeilla ennen röntgentutkimusta. Laskimoon annettavat jodia sisältävät varjoaineet voivat vaikuttaa munuaisten toimintaan, joten metformiinilääkitys keskeytetään hyvissä ajoin ennen varjoainetutkimusta. Lääkehoitoa jatketaan yleensä kahden vuorokauden kuluttua tutkimuksesta, kun munuaisten toiminta on tarkistettu.

Metformiinihoidon seurantaan kuuluu lääkevasteen seuranta ja säännöllinen munuaisten toiminnan seuranta lääkehoidon aikana muun muassa seerumin kreatiniinipuhdistuma määritykset ja munuaisfuntion (GFR) laskeminen. Markkinoilla on metformiinin yhdistelmävalmisteita, joissa on metformiinia insuliiniherkistäjien (glitatsonit) sekä gliptiinien kanssa.

Insuliinin eritystä lisäävät lääkeaineet

Sulfonyyliureoita – *glimepiridia, glipitsidiä* ja markkinoilta poistuvaa *glibenklamidia* – käytetään usein normaalipainoisten tyypin 2 diabeetikkojen hoitoon. Sulfonyyliureoiden vaikutus perustuu siihen, että ne stimuloivat insuliinin vapautumista haiman Langerhansin saarekkeiden beetasoluista, joiden vaste glukoosiärsykkeelle paranee. Lisäksi ne vähentävät sokerin muodostusta maksassa, minkä vuoksi ne pienentävät veren sokeripitoisuutta. Pitkäaikaiskäytössä insuliinipitoisuus pienenee mutta maksan herkkyys insuliinille lisääntyy.

Sulfonyyliureat eliminoituvat maksassa. Jos potilaalla on maksan- tai munuaisten vajaatoiminta, lääkehoidon aloittamista tulee arvioida tarkkaan ja hoidossa tulee käyttää mahdollisimman pientä lääkeannosta. Jos potilaalla on vaikea munuaisten- tai maksan vajaatoiminta ei sulfonyyliureoita käytetä. Sulfa-allergikoille sufonyyliureat voivat aiheuttaa allergisen reaktion.

Tärkeimmät haittavaikutukset ovat veren sokeripitoisuuden liiallinen pieneneminen ja painon nousu. Jälkimmäinen johtuu siitä, että glukoosia erittyy vähemmän virtsaan ja varastoituu rasvakudokseen. Hypoglygemian riski on erityisesti sydämen- ja munuaisten vajaatoimintapotilailla, ikääntyneillä ja sellaisilla potilailla, jotka käyttävät runsaasti alkoholia.

*Glimepiridit*abletit otetaan yleensä kerran päivässä pienen nestemäärän kanssa juuri ennen kunnollista aamiaista. Nieltynä lääkeaineen hyötyosuus on täydellinen ja sen puoliintumisaika on 5–8 tuntia. *Glipitsidi* otetaan yleensä kerran vuorokaudessa, noin puoli tuntia ennen ateriaa. Sulfonyyliureoiden lisäksi potilaan lääkehoitoon voidaan yhdistää muita oraalisia diabeteslääkkeitä, kuten *metformiinia, guarkumia, insuliinia* tai inkretiinejä.

Glinidit – *repaglinidi* ja *nateglinidi* – lisäävät haiman insuliinineritystä ja pienentävät sokeripitoisuutta. Glinidit otetaan pääaterian yhteydes-

sä, ja ne sopivat erityisesti henkilöille, joiden veren sokeripitoisuus suurenee aterian jälkeen mutta on ruokailujen välillä lähes normaali. Ne otetaan ruokailun mukaan: jos ruokailu siirtyy, myös lääkkeen otto siirtyy, ja jos ruokailu jää väliin, lääkettä ei oteta. Tämän vuoksi näitä lääkkeitä kutsutaan myös **ateriatableteiksi**. Glinidit imeytyvät nopeasti ruoansulatuskanavasta, huippupitoisuus on jo tunnin kuluttua lääkkeen ottamisesta. Ne eliminoituvat noin 5 tunnissa. Vaikka glinidit ovat lyhytvaikutteisia, ne voivat aiheuttaa glinidien tavallisimpia haittavaikutuksia kuten vatsakipua ja ripulia. Ne myös lisäävät painoa.

Repaglinidilla on useita yhteisvaikutuksia muiden lääkeaineiden kanssa, eikä sitä tulisi käyttää yhdessä CYP3A4-entsyymin estäjien kanssa. Nateglinidi metaboloituu lähinnä CYP2C9-etsyymin välityksellä.

Inkretiinien vaikutuksen voimistajat

Inkretiinimimeetit – *eksenatidi* ja *liraglutidi* – tehostavat insuliinin eritystä ja siten pienentävät veren sokeripitoisuutta. Ruoansulatuskanavasta erittyvät veren sokeripitoisuuteen vaikuttavat suolistohormonit eli inkretiinit (esim. GLP-1*) tehostavat insuliinin vaikutusta ruokailun yhteydessä ja siten estävät veren sokeripitoisuuden suurenemista. Tyypin 2 diabeetikoilla GLP-1-hormonia erittyy normaalia vähemmän. Tätä puutosta voidaan korvata inkretiinien kaltaisilla aineilla, kuten eksenatidilla ja liraglutidilla.

Inkretiinimimeetit annetaan injektiona ihon alle (s.c.): eksenatidi kahdesti päivässä (ennen aamiaista ja päivällistä) ja liraglutidi kerran päivässä. Eksenatidia voidaan käyttää yhdessä *metformiinin* tai sulfonyyliureoiden tai molempien kanssa. Haittavaikutuksena voi ilmetä pahoinvointia, oksentelua ja ripulia, etenkin hoidon alussa. Inkretiinimimeetit voivat alentaa painoa.

Gliptiinit eli DPP-IV:n estäjät** – *sitagliptiini* ja *vildagliptiini, saksagliptiini ja linagliptiini* – lisäävät insuliinin eritystä ruokailun yhteydessä. Ne estävät maha-suolikanavasta erittyvien inkretiinihormonien hajoamista elimistössä. Näitä hormoneja erittyy ruokailun jälkeen, ja ne stimuloivat haimaa tuottamaan insuliinia. Gliptiinit otetaan 1–2 kertaa päivässä lääkeaineen mukaan. Niitä voidaan käyttää *metformiinin* ja sulfonyyliureoiden tai glitatsonien (insuliiniherkistäjien) lisälääkkeenä.

Gliptiinejä siedetään yleensä hyvin. Hoidon alussa saattaa kuitenkin tuntua pahoinvointia ja potilaan paino voi laskea. Gliptiinit eivät aiheuta yksin käytettynä hypoglygemiaa. Saksagliptiinin vaikutusta voimistavat CYP3A4-entyymin estäjät, kuten konatsoliryhmään kuuluvat sienilääkkeet.

Insuliiniherkistäjät

Insuliininherkistäjä eli glitatsoni, *pioglitatsoni*, vaikuttaa rasvasoluihin ja herkistää useita kudoksia, erityisesti maksaa, lihaksia ja rasvakudosta insuliinin vaikutukselle. Insuliininherkistäjää käytetään usein sulfonyyliureoiden ja *metformiinin* kanssa, silloin kun niillä ei saada riittävää hoitovastetta. Lääke otetaan yleensä kerran päivässä ruokailun yhteydessä.

Glitatsonin vaikutus alkaa hitaasti, minkä vuoksi lääkehoidon tehoa arvioidaan yleensä useiden kuukausien päästä hoidon aloittamisesta. Lääkärin on arvioitava seurantakäyntien yhteydessä lääkehoidon riittävän vasteen ja hyödyn syntyminen. Haittavaikutuksena voi esiintyä elimistön nestemäärän lisääntymistä, joka johtaa turvotuksiin, minkä vuoksi glitatsonia ei käytetä sydämen tai maksan vajaatoimintapotilaiden hoitoon. Lääkehoidon seurantaan kuuluu maksan toiminnan seuranta laboratoriokokeilla. Myös potilaan painoa tulee seurata säännöllisesti. Potilaan painon nousu voi olla merkki joko rasvan tai nesteen kertymisestä. Nesteen kertyminen voi olla merkki sydämen vajaatoiminnasta.

*) GLP-1 eli glukagonin kaltainen peptidi 1 **) DPP-4:n estäjät = dipeptidylpepsidaasin estäjät

Pioglitatsonin tavallisimpia haittavaikutuksia ovat ylähengitytieinfektiot, heikentynyt tuntoaistia ja näköhäiriöt. Jälkimmäisiä ilmenee yleensä hoidon aloitusvaiheessa, jolloin veren sokeripitoisuudessa tapahtuu muutoksia, jotka aiheuttavat silmän linssissä turvotusta ja silmän taitekertoimen vaihtelua. Nesteretentio on mahdollista hoidon alussa.

Hiilihydraattien imeytymiseen vaikuttavat lääkeaineet

Guarkumi on geeliytyvä kuituvalmiste, joka aterioiden yhteydessä nautittuna hidastaa sokeristuvien ruoka-aineiden imeytymistä ja pienentää veren sokeri- ja kolesterolipitoisuutta. Guarkumi hidastaa myös muiden lääkeaineiden, kuten *parasetamolin* ja *digoksiinin*, imeytymistä. Sitä käytetään usein ainoana lääkkeenä, jos veren sokeri- ja kolesterolipitoisuudet ovat lievästi suurentuneet, mutta se voidaan myös yhdistää muihin oraalisiin diabeteslääkkeisiin. Tavallisimpia haittavaikutuksia ovat ruoansulatuskanavan oireet, kuten ilmavaivat, vatsan turvotus ja ripuli. Ne ovat yleensä ohimeneviä. Hoito aloitetaan yleensä pienillä annoksilla haittavaikutusten estämiseksi ja annosta suurennetaan vähitellen. Ylläpitoannos on kahdesta viiteen kertaan ennen aterioita. Lääkeaineen pöly voi aiheuttaa allergista nuhaa ja uniapneaa. *Akarboosi* on guarkumin tavoin pääasiassa hiilihydraattien imeytymiseen vaikuttava lääkeaine.

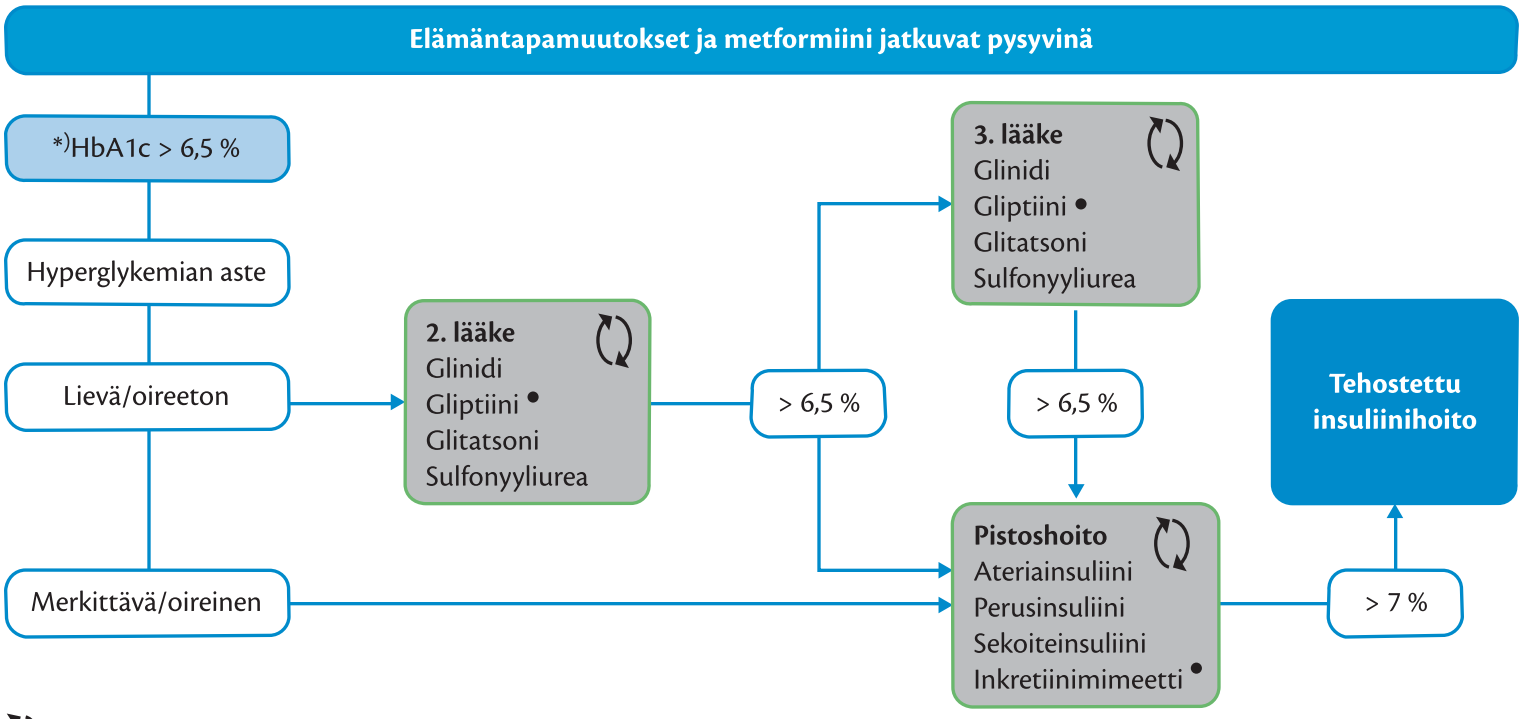
Jos potilaan veren sokeripitoisuus suurenee insuliiniresistentin takia tabletti- ja ruokavaliohoidosta huolimatta, *insuliinin* tarve on tavallista suurempi. Tällöin lääkehoitoon lisätään iltainsuliini, jolla aamuinen veren sokeripitoisuus saadaan normalisoiduksi. Tyypin 2 diabetesta sairastavaa hoidettaessa arvioidaan yksilöllisesti, milloin insuliinihoito on tarpeen. Jos haima ei pysty tuottamaan enää insuliinia, kyseessä on insuliinin puutos, johon tarvitaan päivittäisiä insuliinipistoksia.

Tyypin 2 diabeteksen hoitoon käytettävät lääkeaineet.

Lääkeaine	Hypoglykemia (yksin käytettynä)	Painon nousu	Esimerkkejä valmisteista
Maksan sokerin tuotantoa vähentävät			
Metformiini	Ei	Ei	Diformin Retard®, Glucophage®, Metforem®, Mitforgen®, Oramet®
Insuliinin erityksen lisääjät			
Sulfonyyliureat			
glimepiridi	++	++	Amaryl®, Dialosa®, Glimespes®, Oltar®, Priglide®, Pirtad®
glipitsidi	++	++	Mindiab®
Glinidit			
repaglinidi	++	++	Novonorm®, Repaglinid®
nateglinidi	++	++	Starlix®
Inkretiinien vaikutusta voimistavat			
Inkretiinimimeetit			
*eksanatidi**	Ei	Ei	Byetta®
*liraglutidi**	Ei	Ei	Victoza®
Gliptiinit eli DDP-4:n inhibiittorit			
sitagliptiini	Ei	Ei	Xelevia®, Januvia®, yhdistelmävalmiste Janumet®
vildagliptiini	Ei	Ei	Galvus®, yhdistelmävalmiste Eucreas®
saksagliptiini	Ei	Ei	Onglyza®
linagliptiini	Ei	Ei	Trajenta®
Insuliiniherkistäjät eli glitatsonit			
pioglitatsoni	Ei	+++	Actos®
Hiilihydraattien imeytymistä hidastavat			
guarkumi	Ei	Ei	Guarem®
akarboosi	Ei	Ei	Glucobay®

*) lääke injisoidaan ihon alle (s.c.)

Tyypin 2 diabeteksen lääkehoidon hoitokaavio.



Ei suositusjärjestys, valitaan tilanteen mukaan (paasto- vai ateriahyperglykemia vallitseva)

• Pitkäaikaiskäyttökokemukset puuttuvat

Eri tablettilääkitysten teho suunnilleen toisiaan vastaava

*) HbA1c = veren punasolujen hemoglobiinin sokeriarvojen osuus, ”pitkäsokeri”, sokeriprosentti, sokerihemoglobiini.

Käypä hoito -suosituksen mukaisesti tyypin 2 diabeteksen hoidon tavoitteina ovat veren sokeripitoisuuden pienentämien mahdollisimman lähelle normaalia. Tämän toteutuminen parantaa potilaan vointia ja ehkäisee lisäsairauksien kehittymisen. Toisena tavoitteena on ehkäistä verenkiertoelimistön sairauksia, sepelvaltimotautia ja aivohalvausta. Diabeetikoilla on suurentunut riski näihin sairauksiin.

Sairaanhoitajien rajattu lääkkeenmääräämisoikeus: metformiini ja sulfonyyliureat

Sairaanhoitajan, terveydenhoitajan ja kätilön määrättävissä olevat lääkkeet (ei kuitenkaan alle 12-vuotiaille), kun tavoitteena on tyypin 2 diabeteksen lääkehoidon jatkaminen hoitosuunnitelman mukaisesti:

A10 Veren glukoosipitoisuutta pienentävät lääkkeet, lukuun ottamatta insuliineja
A10BA Biguanidit
02 *Metformiini*
A19BB Sulfonyyliureat
07 *Glipitsidi*
12 *Glimepiride*

Perustele miksi seuraavat diabetespotilaalle ohjattavat asiat ovat tärkeitä.

– ruokavalion noudattaminen ja mahdollisen ylipainon pudottamisen tärkeys.

– kohonneen verenpaineen tai kohonneiden rasva-arvojen hoidon tärkeys.

– selvittää käyttääkö potilas insuliinieritystä lisäävää vai insuliinin tehoa parantavaa valmistetta.

Tyypin 1 diabeteksen lääkehoito

Tyypin 1 diabeetikkoja on Suomessa noin 10 % kaikista diabeetikoista. Siinä haiman insuliinia tuottavat solut tuhoutuvat autoimmuuniprosessin kautta, mikä johtaa insuliinin puutteeseen. Sairauden oireet kehittyvät muutamissa päivissä tai viikoissa.

Insuliinin puutos aiheuttaa elimistössä monenlaisia oireita. Maksa tuottaa elimistöön glukoosia, jota jää liikaa elimistöön. Glukoosi poistuu elimistöstä munuaisten kautta virtsaan, jolloin diureesin seurauksena janon tunne voimistuu, virtsaamistarve tihentyy ja virtsassa on havaittavissa glukoosia. Elimistö ei näin pysty käyttämään glukoosia energiaksi, minkä vuoksi potilaan paino laskee ja potilas tuntee itsensä väsyneeksi. Myös näkökyvyssä voi tapahtua muutoksia, kun glukoosia kertyy mykiöön.

Jos insuliinin puutoksesta johtuvaa sairautta ei hoideta, seurauksena on **happomyrkytys** (ketoasidoosi), kooma tai jopa kuolema. Lääkehoidon tavoitteena on korvata oman insuliinineritYksen puuttuminen insuliinipistoksilla tai insuliinipumppuhoidolla. Muun muassa hoidon tavoitetasot, veren sokeripitoisuuden omamittausten perusteella tehtävät insuliiniannoksen omasäädön rajat, toiminta sairastuessa ja muissa poikkeavissa tilanteissa sovitaan yhdessä lääkärin ja muun hoitohenkilöstön kanssa.

Insuliini otetaan veren sokeripitoisuuden omaseurannan, ruokailun, päivärytmin ja liikunnan mukaan. Insuliinihoito on aina välttämätön tyypin 1 diabeteksen hoidossa. Insuliiniannoksen määrittämisessä ja diabeteksen lääkehoidon toteutumisen seurannassa käytetään paastoverensokerin, sokerihemoglobiinin (HbA1c) ja aterian jälkeisen glukoosin mittauksia. Sokerihemoglobiinin (”pitkäsokeri”, sokeriprosentti) määrityksellä nähdään keskimääräinen veren sokeripitoisuus noin kahden kuukauden ajalta. Arvo kuvaa diabeteksen hoitotasapainoa. Omaseurannassa potilas seuraa päivittäin tapahtuvia veren sokeriarvojen vaihteluja. Veren sokeripitoisuuden omaseuranta riippuu tautimuodosta, hoidosta ja sen tavoitteista, sokeritasapainosta sekä silloisesta tilanteesta (esim. infektio, tuleva leikkaus, matka). Sokeritasapaino voidaan selvittää myös mittaamalla sokerin erittyminen virtsaan.

Insuliini on haiman erittämä hormoni, joka säätelee sokerin siirtymistä verestä kudoksiin. Jos insuliinia on vähän tai sitä ei ole lainkaan, sokerin siirtyminen kudoksiin häiriintyy. Tällöin kudokset eivät saa riittävästi sokeria ja veren sokeripitoisuus suurenee. Insuliini on ainoa veren glukoosipitoisuutta pienentävä hormoni.

Tyypin 1 diabeteksen oireita:

Keskushermosto-oireet:
- väsymys
- reagointikyvyn heikkeneminen
- tajunnantason aleneminen

Hengitysoireet:
- asetonin haju hengityksessä
- tihentynyt hengitys

Silmäoireet:
- näköhäiriöt

Painon lasku

Maha-suolikanavan oireet:
- pahoinvointi
- vatsakipu
- oksentelu

Virtsatieoireet:
- lisääntynyt virtaamistarve
- sokeri virtsassa

Insuliinin säilytyskotelo.

Veren sokeripitoisuuden tavoitearvot potilaan omaseurannassa ovat ennen aamupalaa ja muita aterioita 4–7 mmol/l ja aterian jälkeen (1,5–2 tuntia) alle 8 mmol/l. Yleinen hoitosuosituksen mukainen sokerihemoglobiinin arvo on alle 7 %.

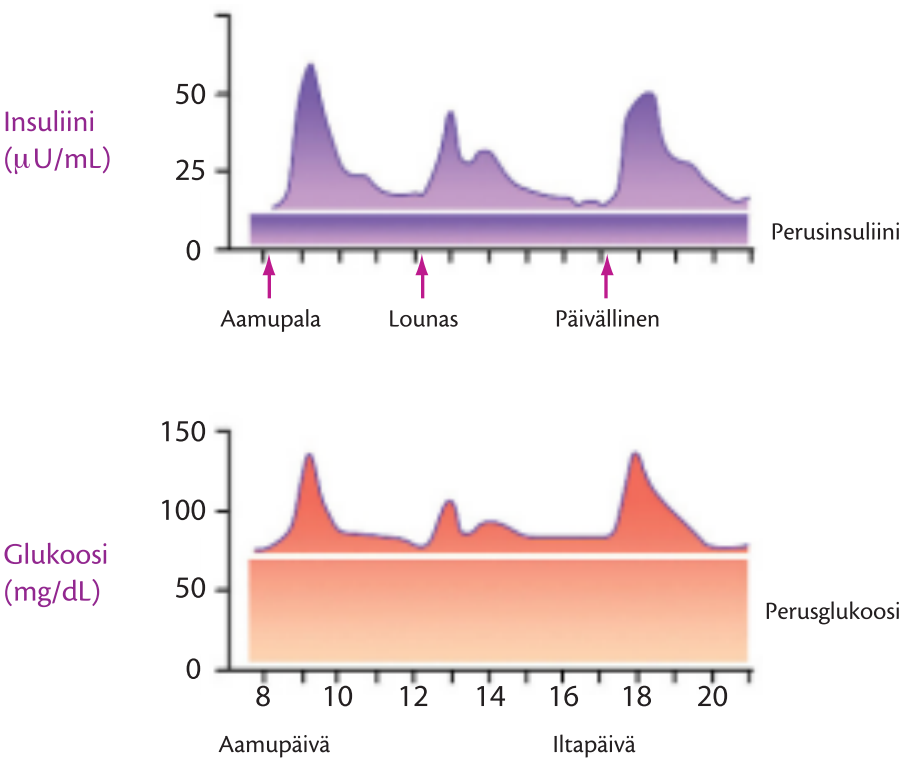
Insuliinit ovat pääosin biosynteettisiä, geeniteknologian avulla valmistettuja ihmis- eli human-insuliineja. Myös puolisynteettistä sian ja naudan haimasta eristettyä insuliinia käytetään. Ihmisinsuliinit imeytyvät nopeammin kuin eläinsuliinit ja niiden vaikutus kestää lyhyempää.

Insuliinin väkevyys ilmoitetaan kansainvälisinä yksikköinä (KY) yhdessä millilitrassa (ml) eli yksikköä/millilitra. Suomessa insuliinin väkevyys on 100 yksikköä/millilitra. Insuliinivalmisteiden väkevyys voi olla erilainen eri maissa.

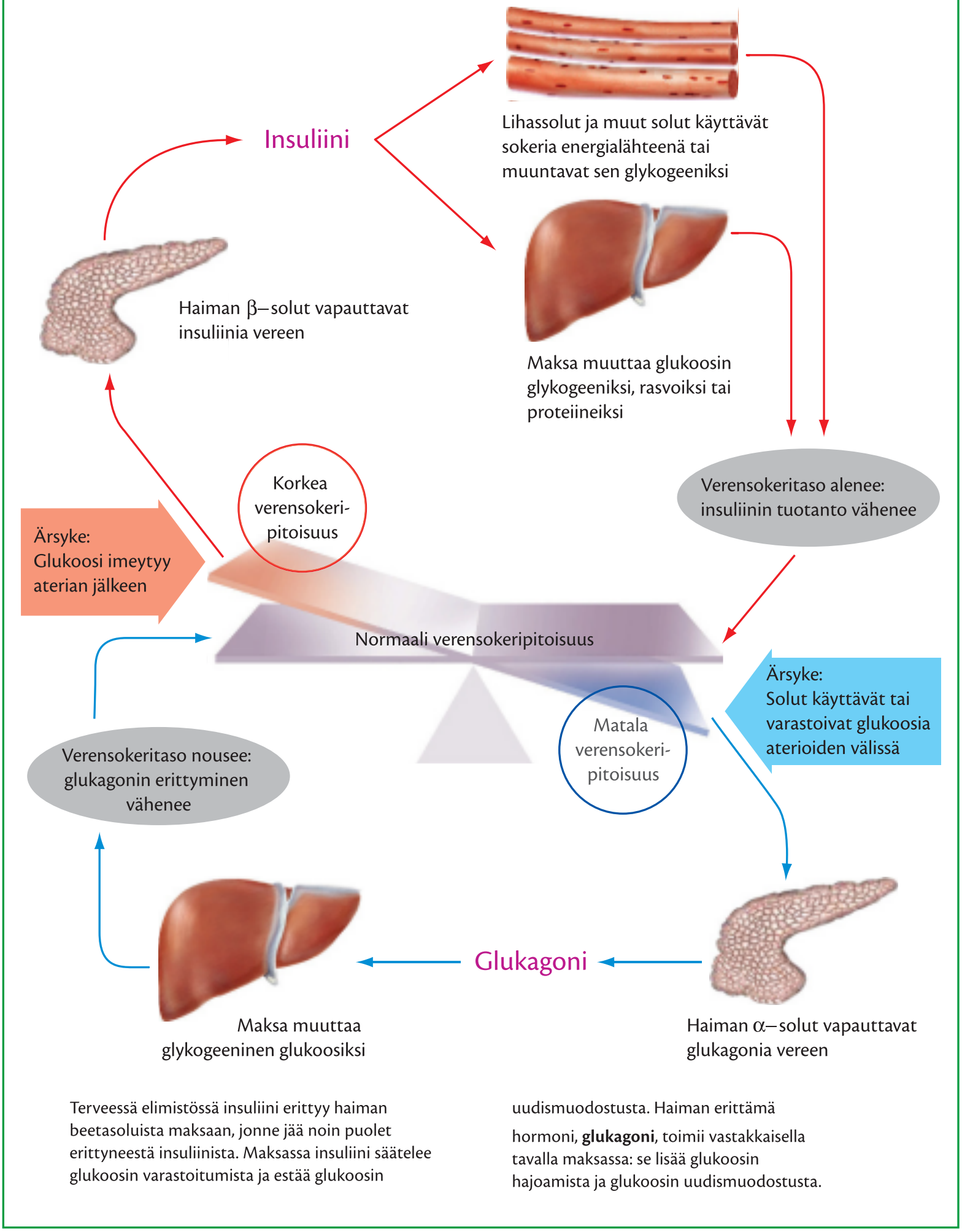
Insuliinit säilytetään kylmässä (2–8 °C) esimerkiksi kotona jääkaapin oven lokerikossa. Insuliini ei saa jäätyä eikä lämmetä yli 30 °C:n lämpöiseksi, koska muuten sen rakenne ja imeytyminen muuttuvat. Jäätynyttä tai liian lämpimässä säilytettyä insuliinia ei saa käyttää. Käytössä oleva insuliini, esimerkiksi insuliinikynä, voidaan säilyttää huoneenlämmössä auringonvalolta suojattuna. Kylmässä säilytetty insuliini tulee ottaa hyvissä ajoin huoneenlämpöön ennen pistämistä.

Insuliinihoidon periaatteet ja insuliinityypit

Insuliinihoidon ymmärtämisessä ja toteuttamisessa keskeistä on normaalin fysiologisen insuliinierityksen ymmärtäminen ja sen jäljittely.



Vuorokautinen (24 tunnin) fysiologinen insuliinineritys.



Terveessä elimistössä insuliini erittyy haiman beetasoluista maksaan, jonne jää noin puolet erittyneestä insuliinista. Maksassa insuliini säätelee glukoosin varastoitumista ja estää glukoosin uudismuodostusta. Haiman erittämä hormoni, **glukagoni**, toimii vastakkaisella tavalla maksassa: se lisää glukoosin hajoamista ja glukoosin uudismuodostusta.

Insuliinin vaikutus elimistössä.

Normaalissa insuliinin erityksessä perusinsuliinin pitoisuus on suurimmillaan aamulla heräämisen aikoihin, muutama tunti ennen ja jälkeen. Insuliinin eritys vähenee iltaa kohti, ja se on pienimmillään puolen yön aikoihin. Tämän vaihtelun aiheuttaa insuliinin vastavaikuttajahormonin, kortisolin erityksen vaihtelu vuorokaudessa, mikä voi aiheuttaa insuliinidiabeetikoille lisääntynyttä insuliinitarvetta ennen heräämistä. Tilaa kutsutaan **aamunkoittoilmiöksi.**

Insuliinihoidossa pyritään estämään aterioinnin aiheuttamat liialliset veren sokeripitoisuuden suurenemiset ja palauttamaan pitoisuus lähes normaaliksi ennen seuraavaa ateriointia. Ravinnon hiilihydraattimäärällä ja insuliinin määrällä on kiinteä suhde, koska ravinnosta imeytyvä glukoosi tarvitsee insuliinia. Insuliinihoito on sovitettava jokaiselle yksilöllisesti niin, että otetaan huomioon päivä- ja viikkorytmi, aterioinnit sekä liikunta. Jokaisella potilaalla on yksilöllinen insuliiniherkkyys, joka vaikuttaa perus- ja ateriainsuliinien annosteluun. Potilaan insuliiniherkkyys selvitetään laskemalla, kuinka paljon yksi yksikkö pitkä- tai lyhytvaikutteista insuliinia pienentää potilaan veren sokeripitoisuutta.

Insuliinin tarpeen voi arvioida karkeasti niin, että se on normaalipainoisella tyypin 1 diabeetikolla 0,5–1,0 yksikköä/kg (potilaan paino) vuorokaudessa. Noin puolet tästä vuorokauden kokonaisinsuliinimäärästä on perusinsuliinia ja loppu ateriointien yhteydessä otettavia ateriainsuliineja. Olennaista on tietää myös aterioiden hiilihydraattimäärät.

Insuliinihoidossa potilaan **perusinsuliinin** saanti on pidettävä katkeamattomana koko vuorokauden ajan. Erityisesti yön aikana tapahtuvaa perusaineenvaihduntaa varten on oltava riittävästi insuliinia, jotta aamun paastoverensokeri olisi normaali. Ennen ateriointia ja tarvittaessa yöllä mitattavilla veren sokeriarvoilla arvioidaan perusinsuliinin tarve. Perusinsuliinina käytetään joko pitkävaikutteista tai keskipitkävaikutteista insuliinia. Perusinsuliinia annetaan pienin annos, jolla veren sokeripitoisuus saadaan pysymään tavoitetasolla ennen aterioita ja yöllä. Jos potilaalla esiintyy toistuvia hypoglykemioita ennen aterioita ja yöllä, vuorokausiannosta tulee pienentää. Perusinsuliinia lisätään, jos sen sijaan esiintyy toistuvia liian suuria veren sokeriarvoja ennen aterioita ja yöllä.

Ateriainsuliinina käytetään joko pika- tai lyhytvaikutteista insuliinia, joka annostellaan syötävän hiilihydraattimäärän mukaan. Aamuisin ateriainsuliinin tarvittava määrä voi olla suurempi ja illalla muita ajankohtia pienempi. Annostus on kuitenkin aina yksilöllinen. Erityisesti sairauden alkuvaiheessa ennen ateriointia ja noin 1,5 tuntia aterioinnin jälkeen mitattavilla veren sokeriarvoilla arvioidaan ateriainsuliinin ja hiilihydraattien määrän suhdetta. Insuliinihoidon toteuttamisen helpottamiseksi on laadittu suuntaa antava ”nyrkkisääntö”.

Insuliinihoidon toteuttamisen nyrkkisääntö:

- Insuliiniannos on 70 kg painavalla potilaalla 40–50 yksikköä/vrk.
- 10 grammaa hiilihydraattia (HHg) suurentaa veren sokeripitoisuutta noin 2 mmol/l.
- 10 grammaa hiilihydraattia vaatii noin 1 yksikön ateriainsuliinia.
- 1 yksikkö insuliinia pienentää veren sokeripitoisuutta noin 2 mmol/l.
- Jakamalla luku 100 vuorokauden kokonaisinsuliinimäärällä saadaan suuntaa antava pikainsuliinin yhden yksikön teho.

Vaikka potilaan diabetes olisi hyvässä hoidossa, veren sokeriarvot voivat vaihdella niin, että tilapäisesti suuria pitoisuuksia on tarpeellista korjata **pikainsuliinilla**. Tästä insuliinista käytetään myös nimitystä korjausinsuliini. Tarpeen vaihtelu voi liittyä esimerkiksi stressiin. Jos veren so-

keripitoisuus on ennen ateriaa tavoiteltavaa suurempi, ateriainsuliinin lisäksi otetaan pieni lisämäärä pikainsuliinia.

Joissakin tilanteissa potilaalla voi olla lisääntynyt insuliinin tarve. Näin käy esimerkiksi akuuteissa infektioissa, akuuteissa yleissairauksissa, traumoissa ja kuukautiskierron premenstruaalivaihessa. Tällöin potilaan veren sokeripitoisuutta seurataan tiheämmin ja huolehditaan riittävästä hiilihydraattien, insuliinin ja nesteen saamisesta.

Insuliinihoidon toteuttamistapoja

Insuliinihoidossa on useita erilaisia vaihtoehtoja, ja lääkäri valitsee yhdessä potilaan kanssa sopivat vaihtoehdot. Insuliinihoidon toteuttamistapoja ovat mm. perusinsuliinihoito, ateriainsuliinihoito, monipistoshoito, sekoiteinsuliinihoito aterioiden yhteydessä ja insuliinipumppuhoito.

Perusinsuliinihoito tarkoittaa pitkävaikutteisen insuliinin ottamista 1–2 kertaa vuorokaudessa. Tavoitteena on saada paastoverensokeri oikealle tasolle. Insuliiniannosta säädellään veren sokeripitoisuuden mittausten perusteella.

Ateriainsuliinihoitoon kuuluu nopeavaikutteisen insuliinin ottaminen aterioiden yhteydessä. Tavoitteena on estää aterian aiheuttama veren sokeripitoisuuden suureneminen. Annoksen säätelyssä käytetään veren sokeripitoisuuden mittausta ennen ateriaa ja kaksi tuntia sen jälkeen. Insuliinin annos perustuu myös aterian sisältämän hiilihydraattimäärän arviointiin.

Monipistoshoitoon kuuluvat sekä perusinsuliinihoito että ateriainsuliinihoito. Tämä on tyypin 1 diabetesta sairastavien perushoitotapa.

Sekoiteinsuliinihoidolla pyritään korvaamaan perus- ja ateriainsuliini. Sekoiteinsuliinihoitoa ei suositella yleensä tyypin 1 diabeteksen hoitoon muulloin kuin lapsipotilaita hoidettaessa.

POTILASESIMERKKI

2

Tyypin 1 diabeteksen lääkehoito

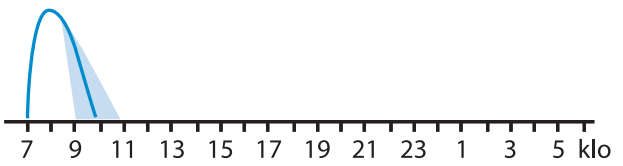
51-vuotias Johanna sairastui tyypin 1 diabetekseen 12-vuotiaana. Hänellä on käytössään nopeavaikutteinen NovoRapid®- ja ylipitkävaikutteinen Levemir®-insuliini.

Johanna pistää ennen aamupalaa (klo 7) nopeavaikutteista insuliinia 2–4 KY sen mukaan, millaisen aamupalan aikoo syödä. Ennen lounasta (klo 12) hän pistää 12 KY ylipitkävaikutteista insuliinia ja 4–6 KY nopeavaikutteista ateriainsuliinia. Ennen päivällistä hän pistää nopeavaikutteista insuliinia päivällisen koon mukaan 4–6 KY. Klo 21 ennen iltapalaa hän pistää nopeavaikutteista insuliinia 2–3 KY ja 12 KY ylipitkävaikutteista insuliinia.

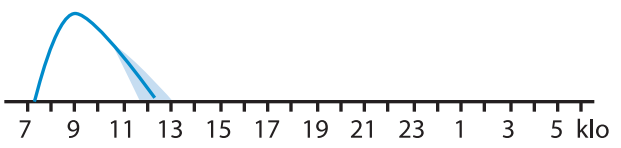
Johanna on huomannut, että ylipitkävaikutteisen insuliinin pistäminen päivällä ja mahdollisimman myöhään illalla sopii hänelle parhaiten, koska hänellä oli aiemmin ollut hypoglykemioita aamupäivisin. Nykyisillä annoksilla ei ole tullut.

Aamuisin ja iltaisin hän mittaa verensokerinsa ennen ateriaa ja sen jälkeen. Lisäksi hän mittaa sen myös tarpeen mukaan, esimerkiksi heikotuksen ilmetessä. Johanna harrastaa aktiivisesti liikuntaa, ja hän on oppinut suhteuttamaan ruokailut ja insuliinin pistämisen liikuntaan. Hänellä on myös aina mukana välipaloja. Hänen mielestään diabeteksen hoidon kannalta on tärkeää infektioiden hoito, jalkojen hoito ja hyvä yleishygienia.

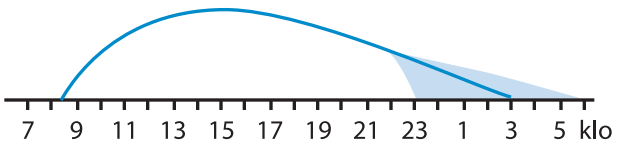
Pikainsuliini eli **nopeavaikutteinen insuliini** (rapid acting, monomeric insulin analog):
glulisinsuliini (Apidra®)
lisproinsuliini (Humalog®)
aspartinsuliini (NovoRapid®)
– Vaikutus alkaa 10–20 minuutissa.
– Suurin vaikutus kestää 1–2 tuntia.
– Vaikutus kestää 3–5 tuntia.
– Annos pistetään juuri ennen ateriaa tai heti aterian jälkeen (pitkään kestävällä aterialla pikainsuliini voidaan ottaa useassa erässä).
– Teho arvioidaan verensokerin mittauksella 1–2 tuntia aterian jälkeen.
– Lisäksi tarvitaan 2–4 pistosta perusinsuliinia vuorokaudessa tai 1–2 pistosta pitkävaikutteista insuliinia.
– Imeytyminen ei vaihtele pistopaikan mukaan.



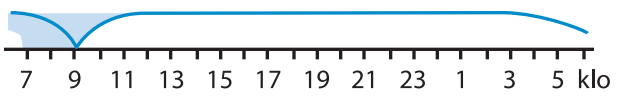
Lyhytvaikutteinen insuliini (regular, fast-acting):
ihmisinsuliinit (Actrapid®, Humulin Regular®, Insuman Rapid®)
– Vaikutus alkaa 1/2–1 tunnissa.
– Suurin vaikutus kestää 2–4 tuntia.
– Vaikutus kestää 5–8 tuntia.
– Annos pistetään 20–30 minuuttia ennen ateriaa.
– Teho arvioidaan verensokerin mittauksella 2–5 tuntia pistoksen jälkeen.
– Imeytyminen on nopeinta vatsan alueelta ja hitainta pakarasta, ja pistos on suositeltavaa antaa vatsan alueelle.



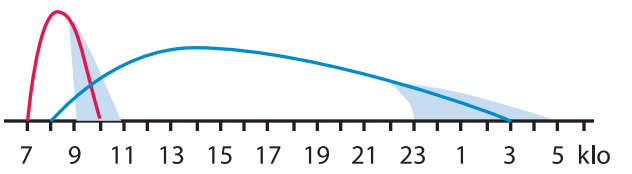
Pitkävaikutteinen eli **perusinsuliini** (intermediate acting):
ihmisinsuliini, NPH-insuliini (Humulin NPH®, Insuman Basal®, Protaphane®)
– Vaikutus alkaa 1–2 tunnissa.
– Suurin vaikutus kestää 4–10 tuntia.
– Vaikutus kestää 10–24 tuntia.



Ylipitkävaikutteinen insuliini (long acting):
glargininsuliini (Lantus®)
detemirinsuliini (Levemir®)
– Vaikutus alkaa 1–4 tunnissa.
– Suurin vaikutus on yksilöllinen.
– Vaikutus kestää 12–26 tuntia.



Sekoiteinsuliini (insulin mixture, intermediate acting combined with fast- or rapid acting):
pikainsuliinisekoite (Humalog Mix 25®, Humalog Mix 50®), *lyhytvaikutteisen ihmisinsuliinin* ja *NPH:n sekoiteinsuliini* (Insuman Comb 25®)
pikainsuliinisekoite (NovoMix30®)
– Vaikutuksen alkamisnopeus, suurin vaikutus ja vaikutuksen kesto riippuvat lyhyt- ja pitkävaikutteisen insuliinien määristä.



Insuliinityypit.

Insuliinityypit

Insuliinit jaetaan vaikutusten keskimääräisen keston mukaan eri insuliinityyppeihin.

Insuliinityyppejä ovat pika-, lyhyt-, pitkä- ja ylipitkävaikutteinen insuliini sekä sekoiteinsuliini.

Insuliinin pistäminen

Insuliinin pistäminen on esitelty luvussa Lääkkeen anto injektiona. Kertaa ko. luku.

Oikean pistotekniikan ja pistopaikkojen oppiminen lisää insuliinihoidon tehoa ja turvallisuutta.

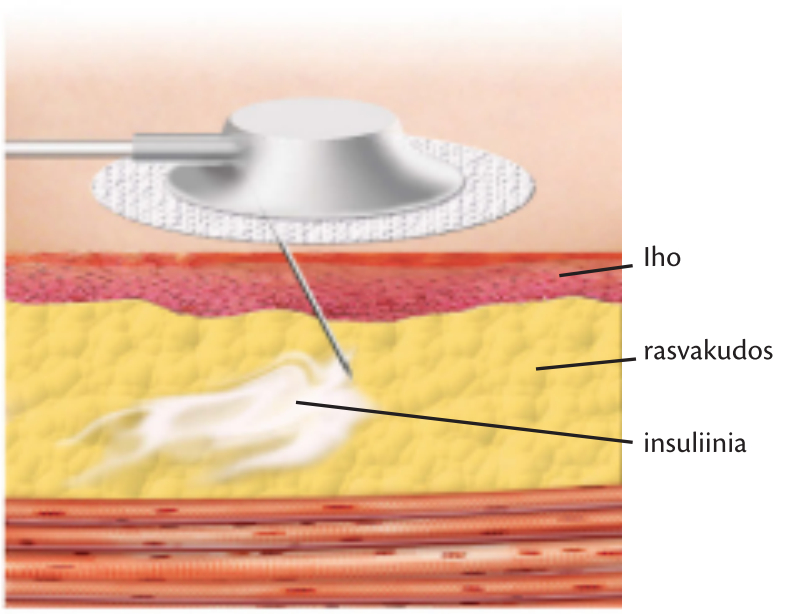
- **Pistopaikka**: Insuliini pistetään ihon alaiseen rasvakudokseen. Pistopaikkaa vaihdetaan ihokovettumien välttämiseksi.
- **Pistosote**: Iho puristetaan peukalon ja etusormen väliin kevyesti poimulle ja kohotetaan irti lihaksesta. Näin varmistetaan, että insuliini pistetään ihon alle eikä lihakseen. Ihoa pidetään kevyesti poimulla pistämisen ajan. Jos insuliini pistetään pakaraan, ihoa ei välttämättä tarvitse poimuttaa, sillä siellä on yleensä riittävästi rasvaa.
- **Insuliini-injektio**: Neula viedään ihoon 45–90 asteen kulmassa sen mukaan, kuinka pitkää neulaa käytetään ja kuinka paljon rasvaa ihonalaiskudoksessa on. Neulan annetaan olla ihon alla injektion jälkeen 10 sekuntia ennen sen pois vetämistä. Jos käsi tärisee tai pistovälineiden käsittely ei onnistu yhdellä kädellä, neulan pistämisen jälkeen voi ensin vapauttaa ihopoimun, tukea siten vapautuneella kädellä pistovälinettä ja painaa toisella kädellä insuliini kudokseen.
- Potilas voi harjoitella insuliinin pistämistä esimerkiksi appelsiiniin.

Insuliinipumppu antaa siihen määritellyn määrän insuliinia ihonalaiseen rasvakudokseen katetrin kautta. Katetri vaihdetaan tarvittaessa ja vähintään kolmen päivän välein. Sen kautta annetaan pika- tai lyhytvaikutteista insuliinia jatkuvana infuusiona. Lisäksi ateriainsuliinit annetaan kerta-annoksena eli boluksena pumpun kautta juuri ennen ateriaa. Infuusionopeus säädetään jokaiselle potilaalle yksilöllisesti. Insuliinipumppuhoito on vaativaa, ja se aloitetaan yleensä sairaalassa. Insuliinipumppu auttaa hyvän hoitotasapainon saavuttamisessa ja tuo joustavuutta hoitoon. Se sopii kaikenikäisille. Erityisen hyödyllinen se on hypoglykemiaherkille potilaille. Potilaalla tulee olla mukana tarvittavat pistovälineet ja insuliinit mahdollisen pumppuhäiriön vuoksi.

POTILASESIMERKKI

Insuliinipumppuhoito

Pilvi on sairastanut tyypin 1 diabetesta 10 vuotta. Hänellä on käytössään insuliinipumppu. Hänestä tärkeintä insuliinipumpun käytön oppimisessa olivat pumpun ohjelmoinnin opettelu ja tarvittavien muutosten tekeminen rutiininomaisesti. Hän harjoitteli pumpun käyttöä paljon, että se sujui hyvin ja hän oli varma osaamisestaan. Insuliinipumpussa ”kiinniolo” on vaatinut henkistä sopeutumista, hän on jo tottunut siihen. Joskus hänelle tulee tarve olla ilman pumppua lyhyitä aikoja (sauna, kylpylä ja sukupuolielämä), minkä jälkeen hän vaihtaa myös katetrin ja letkuston. Hän tekee sen huolellisesti, koska sopimattomat materiaalit voivat aiheuttaa ihoärsytystä. Lisäksi hän pitää aina insuliinikynää mukana siltä varalta, että pumpun käytössä tulee ongelmia.



Insuliinipumppuhoito.

Diabeteksen hoito erityistilanteissa

Diabeteksen ja erityisesti insuliinilla hoidettavan diabeteksen hoitotasapainon ylläpito edellyttää säännöllisiä elämäntapoja. Äkilliset sairastumiset, leikkaukseen joutumiset ja matkustaminen voivat huonontaa hoitotasapainoa. Erityistilanteissa tulee tehostaa hoidon seurantaa ylimääräisin sokerimittauksin.

Happomyrkytys, insuliinisokki ja diabeettinen nefropatia

Sairaanhoitajan tulee tietää diabeteksen lääkehoidon ja erityisesti insuliinihoidon aikana potilaalle mahdollisesti kehittyvät haitalliset ja vakavat häiriöt. Näistä tärkeimmät ovat happomyrkytys eli ketoasidoosi ja insuliinisokki. Diabeteksen huono hoitotasapaino voi johtaa diabeettiseen nefropatiaan eli diabetekseen liittyvään munuaissairauteen.

Happomyrkytys eli ketoasidoosi on insuliinin puutteesta johtuva myrkytystila, jossa potilaan veren sokeripitoisuus on suurentunut (hyperglykemia) ja happojen eli ketoaineiden määrä on lisääntynyt veressä ja virtsassa huomattavasti. Myrkytystila ilmenee huohottavana hengityksenä, vatsakipuina ja tajunnan häiriöinä. Tila voi johtaa potilaan tajuttomuuteen eli koomaan. Tällöin potilas tarvitsee välittömästi *insuliini-* ja nestehoitoa sairaalassa.

Diabeteksen hoito tulehdus- ja kuumesairauden yhteydessä:

- Tulehdus- ja kuumesairaudet suurentavat diabeetikon veren sokeripitoisuutta.
- Diabeteslääkkeet tulee ottaa, vaikkei ruoka maistuisi.
- Hiilihydraatteja tulee nauttia esimerkiksi nestemäisenä (mehu, marjakeitot, virvoitusjuomat).
- Veren sokeripitoisuutta seurataan ja mittaustulosten perusteella arvioidaan lisälääkkeen tarve.
- Insuliinia saavalle diabeetikolle tulee antaa tarkat ohjeet sairauden aikaisesta lisäinsuliinista:
  - Insuliinin tarve voi kaksinkertaistua.
  - Pitkävaikutteinen perusinsuliini tulee ottaa, vaikka ruokaileminen olisi vähäistä.
  - Ateriainsuliinin määrää voi olla tarpeellista pienentää, jos ruoka ei maistu esimerkiksi oksennus- tai ripulitaudin vuoksi.
- Lääkäriin tulee hakeutua, jos veren sokeripitoisuus on yli 15 mmol/l eikä se pienene lisäinsuliinilla tai jos vointi huononee eivätkä ruoka ja juoma pysy sisällä.

Insuliinihoito ulkomaanmatkoilla:

- Insuliini kannatta kuljettaa ja säilyttää insuliinin säilytyskotelossa, jotta se ei altistu liian kuumille tai kylmille lämpötiloille.
- Insuliini tulee kuljettaa käsimatkatavaroissa.
- Lääkkeiden ja hoitovälineiden vieminen matkustamoon edellyttää reseptiä ja englanninkielistä lääkärin allekirjoittamaa todistusta (todistuspohja Suomen Diabetesliiton internet-sivuilla).
- Jos aikaero kohteessa on yli kolme tuntia, annosta joudutaan muuttamaan:
  - Ateriainsuliini pistetään aina ennen ateriaa.
  - Perusinsuliini on suositeltavaa pistää alle viikon kestävillä matkoilla Suomen ajan mukaan. Esimerkiksi Suomessa klo 21–22 pistettävä perusinsuliini pistetään New Yorkissa 7 tunnin aikaeron mukaan noin klo 14–15.

Diabeteksen vaikutus kirurgiseen toimenpiteeseen:

- Metformiinin käyttö lopetetaan muutama päivä ennen leikkausta. Samalla siirrytään väliaikaisesti insuliinihoitoon.
- Diabeetikon leikkauskomplikaatioita voidaan ehkäistä ja infektioriskiä pienentää estämällä leikkauksen jälkeistä hyperglykemiaa.
- Potilaan toipumista voivat pitkittää munuaisten heikentynyt toiminta, infektioalttius ja haavan paranemisen hidastuminen.
- Veren sokeripitoisuus määritetään leikkausta edeltävänä päivänä ja leikkausaamuna. Myös sokerihemoglobiini määritetään ja munuaisten toiminta tutkitaan.

Insuliinisokissa potilaalla on vaikea tajunnanhäiriö, joka johtuu veren liian pienestä sokeripitoisuudesta eli hypoglykemiasta. Insuliinisokki on mahdollinen, jos potilas käyttää insuliinia tai haiman insuliinin eritystä lisääviä tabletteja. Ensiapuna potilas käännetään kylkiasentoon ja hänen poskensa limakalvoille sivellään siirappia tai hunajaa. Potilas pitää tässä tilanteessa saada välittömästi sairaalahoitoon.

Paras ensiapu vakavaan hypoglykemian hoitoon on *glukagoni*ruiske, jota potilas voi pitää mukanaan. Glugagoniruiske on hormonivalmiste, joka vapauttaa maksasta sokeria verenkiertoon. Injektio annetaan joko ihon alle (s.c.) tai lihakseen (i.m.). Potilas reagoi hoitoon yleensä 10 minuutissa. Kun potilas on toipunut ja hänen tajuntansa on hyvä, hänelle annetaan hiilihydraattipitoinen välipala, joka palauttaa maksan glykogeenivarastot ja ehkäisee uuden hypoglykemian syntymisen. Glukagonin puoliintumisaika on lyhyt, vain muutamia minuutteja. Jos potilas ei reagoi glukagonihoitoon, hänelle tulee antaa glukoosia suoraan laskimoon (i.v.).

Potilaan hoidon tavoitteena on välttää alle 4 mmol/l:n verensokeriarvot. Kun potilaan veren sokeripitoisuus pienenee alle 3 mmol/l:n, hänelle tulee yleensä oireita. Hypoglykemian syinä voivat olla muun muassa liian suuri ateriainsuliinin määrä suhteessa hiilihydraattimäärään, insuliinin annosteluvirhe, epäsäännöllinen ateriointi, ennakoimaton fyysinen rasitus, insuliininpistoskohdan vaihtaminen, runsas alkoholin käyttö ja krapula.

Sokkia edeltävät yleensä hypoglykemiasta johtuvat insuliinituntemukset:

- heikotus
- hikoilu ja vapina
- kalpeus
- ärtyisyys ja levottomuus
- epäselvä puhe
- näön hämärtyminen
- horjuva liikkuminen.

Tällöin potilaan tulee saada välittömästi esimerkiksi 4–8 palaa sokeria tai 2–4 palaa rypälesokeria, lasillinen täysmehua tai sokerillista virvoitusjuomaa, hedelmää tai marjoja, jäätelöä, suklaata tai rusinoita. Parhaiten veren sokeripitoisuutta suurentaa nestemäisenä nautittu sokeri.

Potilaan ohjauksessa tulee kiinnittää huomiota hypoglykemian ehkäisyyn ja tilanteiden ennakointiin hiilihydraattien ja insuliinin määrissä. Myös liikunnan vaikutus hoitotasapainoon tulee selvittää.

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Insuliinisokin hoito:

glukagoni Glucagen®

Hypoglykemian hoito:

rypälesokeri Siripiri®, Dexal®

Olet sairaanhoitajaopiskelijana harjoittelussa terveyskeskuksen vuodeosastolla yhdessä Esan kanssa. Tiedät, että Esa sairastaa 1 tyypin diabetesta. Avustatte Esan kanssa yhdessä osaston potilaita aamutoimissa. Huomaat, että Esa on kovin kalpea ja hiukan äreä. Huomaat, että Esa lähtee kävelemään kohti osaston kahvihuonetta hiukan horjuen.

a) Miten toimit tässä tilanteessa?

Diabeetinen nefropatia on diabeteksen aiheuttama munuaistauti, jonka varhaisin merkki on jatkuva pieni albumiinin esiintyminen virtsaan eli mikroalbuminuria. Huono glukoositasapaino (hyperglykemia), kohonnut verenpaine, tupakointi ja perintötekijät ovat diabeetisen nefropatian riskitekijöitä. Diabeteksen hyvällä hoitotasapainolla pyritään ehkäisemään munuaistautia. Tupakoivaa potilasta kannustetaan lopettamaan tupakointi.

Diabeteksen omahoidon osa-alueet.

Diabeettisen nefropatian etenemistä ehkäistään verenpaineen alentamisella. Ensisijaisesti käytetään ACE:n estäjiä tai ATR:n salpaajia, sillä verenpaineen laskemisen lisäksi ne vähentävät valkuaisvirtsaisuutta ja hidastavat munuaisten toiminnan heikkenemistä. ACE:n estäjiä ja ATR:n salpaajia ei voi käyttää raskausaikana. ACE:n estäjistä ja ATR:n salpaajista tarkemmin osan II luvussa 1.

Diabetespotilaan hoitoon sitoutumisen edistäminen

Potilaan omahoito vaikuttaa keskeisesti diabeteksen hoitoon. Hänellä tulisi olla sellaiset tiedot ja taidot, että hän on oman hoitonsa arkipäivän asiantuntija. Hänellä pitäisi olla kyky seurata aktiivisesti terveydentilansa muutoksia, tehdä omaa hoitoa koskevia valintoja ja päätöksiä. Hoidon ohjauksessa oikea-aikaisuus, jatkuvuus ja suunnitelmallisuus ovat tärkeitä periaatteita. Potilaan tulisi hyväksyä sairaus osaksi omaa elämää.

Tyypin 1 diabeetikoilla lääkehoitoon sitoutuminen insuliinin ottamiseen tarkoittaa muu muassa sitä, kuinka tarkasti potilas noudattaa insuliinin annostusohjeita. Sairauden toteamisvaiheessa ohjataan insuliinin pistäminen, veren sokeripitoisuuden mittaaminen, hiilihydraattien määrän arviointi ja veren liian pienen sokeripitoisuuden tunnistamisen sekä sen hoito. Insuliinin ottamisessa ongelmana voi olla epähygieeninen insuliini-injektion ottaminen, joka altistaa potilasta tulehduksille.

Diabeetikon hoitoon sitoutumista edistää potilaan ohjaus omahoitoon. Potilaalle annetaan ohjausta kaikissa vuorovaikutustilanteissa. Tavoitteena on, että diabeetikosta tulisi oman hoitonsa asiantuntija. Potilas tarvitsee useita ohjauskertoja, jotta hän pystyy sisäistämään omaan hoitoonsa liittyvät keskeiset asiat. Hänen kanssaan tulee käydä läpi myös muun muassa se, onko insuliinin annostelun säätämisessä ollut ongelmia ja miten insuliinin, hiilihydraattien määrän ja liikunnan yhteensovittaminen on onnistunut.

Hyvän hoitotasapainon edellytyksiä ovat säännölliset elämäntavat (vuorokausirytmi, ruokailut, liikunta), oikea lääkitys, seurantakäynnit hoitajan ja lääkärin luona sekä jatkuva veren sokeripitoi-

suuden seuranta. Veren sokeripitoisuuden liian harva mittaaminen on yksi yleisimmistä diabeteksen huonon hoitotasapainon syistä. Myös hiilihydraattien laskemisen ja arvioinnin heikko hallinta voi olla huonon hoitotasapainon syy. Hyvän hoitotasapainon esteenä voi lisäksi olla pelko liian pienistä verensokeriarvoista. Hoitotasapainoon pyrkimisen aikana potilaalle voi tulla ikäviä lieveilmiöitä, sillä esimerkiksi lomalla ei säännöllinen elämä aina innosta tai ulkoilu sadesäällä voi olla ikävää. Tällöin potilaan kanssa tulee keskustella ja pyrkiä ratkaisemaan ongelmia yhdessä.

Hyvin monimutkainen hoito heikentää diabetespotilaan hoitoon sitoutumista. Hoidon monimutkaisuutta osoittaa se, kuinka monta kertaa päivässä potilaalla on omahoitoon liittyviä tehtäviä, esimerkiksi lääkkeen ottaminen ja veren sokeripitoisuuden mittaaminen. Potilaat, jotka käyttävät vain yhtä lääkettä, sitoutuvat hoitoonsa paremmin kuin potilaat, jotka käyttävät useita lääkkeitä.

Tyypin 2 diabeetikoilla sitoutumista lääkehoitoon kuvaa se, onko potilas ottanut lääkkeet ohjeiden mukaan vai ei. Yleisin hoidon laiminlyönti on se, että potilas jättää lääkkeensä ottamatta, ottaa ylimääräisiä lääkeannoksia tai jättää verensokerinsa mittaamatta.

Ohjauksella tulee varmistaa, että tyypin 1 diabeetikko hallitsee

- insuliinikynien toimintaperiaatteet
- insuliinin sekoittamistekniikan
- insuliinin pistotekniikan
- insuliiniannoksen sovittamisen aterioiden hiilihydraattimääriin ja ateriaa edeltävään veren sokeripitoisuuteen
- insuliinin säilyttämisen
- insuliinien vaikutus- ja kestoajat
- insuliinin imeytymiseen vaikuttavat tekijät
- insuliinihoidon säädön omatoimisesti
- insuliinihoidon ja liikunnan yhteen sovittamisen.

Diabeetikon omahoidon ohjaus.

Kirjoita, mitä potilaalle tulee kertoa oheisista insuliinihoidon osa-alueista.

Ohjauksen osa-alue	Mitä potilaalle tulee ohjata?
Erilaiset insuliinien ominaisuudet	
Pistopaikkojen ja välineiden kunnosta huolehtiminen	
Omaseuranta	
Insuliinimäärän muuttaminen esimerkiksi infektiosairauden yhteydessä	
Hypoglykemia	

TIIVISTELMÄ

- Tyypin 2 diabeteksen hoitoon kuuluvat ruokavaliohoito ja tarpeen mukaan insuliinin eritystä lisäävät lääkkeet: metformiini, sulfonyyliureat, glinidit, inkretiinien vaikutusta voimistavat lääkeaineet, insuliininherkistäjät eli glitatsonit ja guarkumi. Tyypin 2 diabeteksen lääkehoitoon voidaan tarvittaessa yhdistää insuliini, jos potilaan verensokeria ei muutoin saada hoitotasolle.

- Tyypin 1 diabeteksen lääkehoitoon kuuluu aina insuliini, jonka tavoitteena on vähentää veren sokeripitoisuutta. Potilaan optimaalinen verensokeritaso pyritään saavuttamaan sopivalla perusinsuliinilla ja ateriainsuliineilla, jotka suhteutetaan ateriointiin, liikuntaan ja verensokerin omaseurannassa saatuihin arvoihin.

- Insuliinit luokitellaan niiden vaikutuksen alkamisnopeuden ja keston mukaan pika-, lyhyt-, pitkä- ja ylipitkävaikutteiseen sekä sekoiteinsuliiniin.

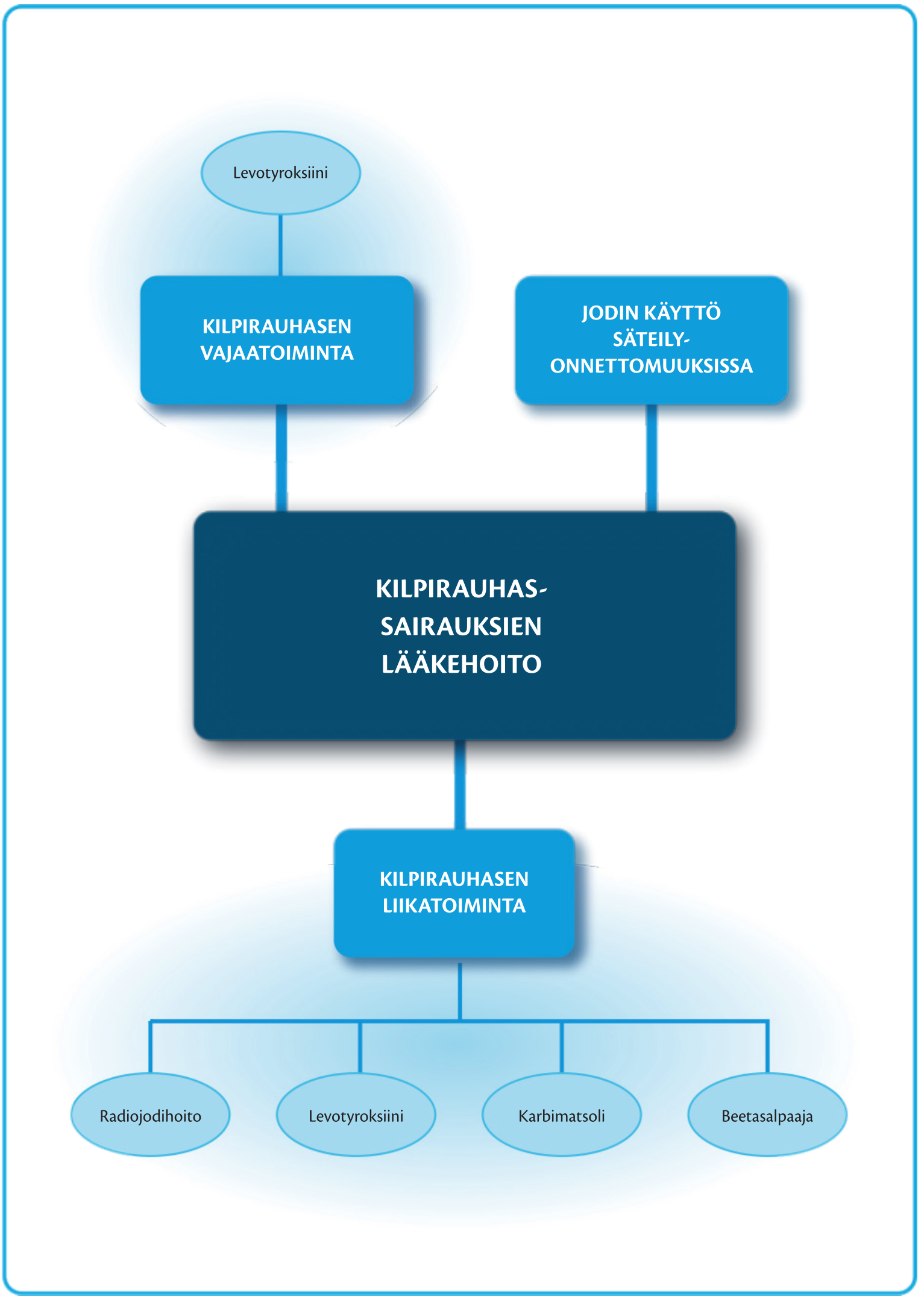
- Potilaan insuliiniherkkyys saadaan selville laskemalla, kuinka paljon yksi yksikkö pitkä- tai lyhytvaikutteista insuliinia pienentää potilaan veren sokeripitoisuutta.

- Happomyrkytys ja insuliinisokki ovat vaarallisia häiriöitä, joissa potilas tarvitsee välittömästi sairaalahoitoa.

- Diabetespotilaan sitoutumista hoitoon voidaan arvioida sen mukaan, miten omahoito, kuten veren sokeripitoisuuden seuranta, lääkkeiden ottaminen, ruokavalio, liikunta ja jalkojenhoito, onnistuvat häneltä.

Tyypin 1 ja tyypin 2 diabeteksen eroja (mukailtu lähteestä Ilanne-Parikka ym. 2009).

	Tyypin 1 diabetes	Tyypin 2 diabetes
Insuliini- ja lääkehoito	– Elinikäinen insuliinihoito (perusinsuliini ja ateriainsuliinit) pistoksina tai pumpulla – Annoksen määritys ja vaikutuksen seuranta verensokerin omaseurannalla – Tarvittaessa muu lääkehoito (esim. kolesteroli- ja/tai verenpainelääke)	– Insuliinin tuotannon parantaminen laihduttamalla ja liikunnalla – Oraalisilla diabeteslääkkeillä lisätään insuliinin tehoa ja/tai erittymistä – Tarvittaessa insuliinihoito – Yleensä myös muuta lääkehoitoa (kolesteroli- ja verenpainelääke, mini-ASA)
Verensokerin omamittaus	– Päivittäiset mittaukset – Mahdollistaa insuliinihoidon yhteensovittamisen ruokailuun ja liikuntaan	– Tarve vaihtelee hoidosta riippuen – Yleensä tyypin 1 diabetesta harvempi mittaustarve
Painonhallinta	– Normaalipainon ylläpitäminen sopivien insuliiniannosten, ruokavalion ja liikunnan avulla	– Laihdutus ja painonhallinta keskeistä – 5–10 % painon pudotus vähentää lääkitystarvetta ja parantaa hoitotasapainoa
Ruokavalio	– Hiilihydraattimäärän laskeminen tärkeää – Insuliiniannokset sovitetaan hiilihydraattien määrään	– Rasvojen ja kaloreiden saannin rajoittaminen tärkeää – Tyydyttyneiden rasvojen saantia rajoitettava sepelvaltimotautivaaran takia
Liikunta	– Auttaa hyvän hoitotasapainon ylläpitämisessä	– Parantaa insuliiniherkkyyttä ja auttaa painonhallinnassa


Levotyroksiini
KILPIRAUHASEN VAJAATOIMINTA
JODIN KÄYTTÖ SÄTEILY-ONNETTOMUUKSISSA
KILPIRAUHAS-SAIRAUKSIEN LÄÄKEHOITO
KILPIRAUHASEN LIIKATOIMINTA
Radiojodihoito
Levotyroksiini
Karbimatsoli
Beetasalpaaja

3 Kilpirauhassairauksien lääkehoito

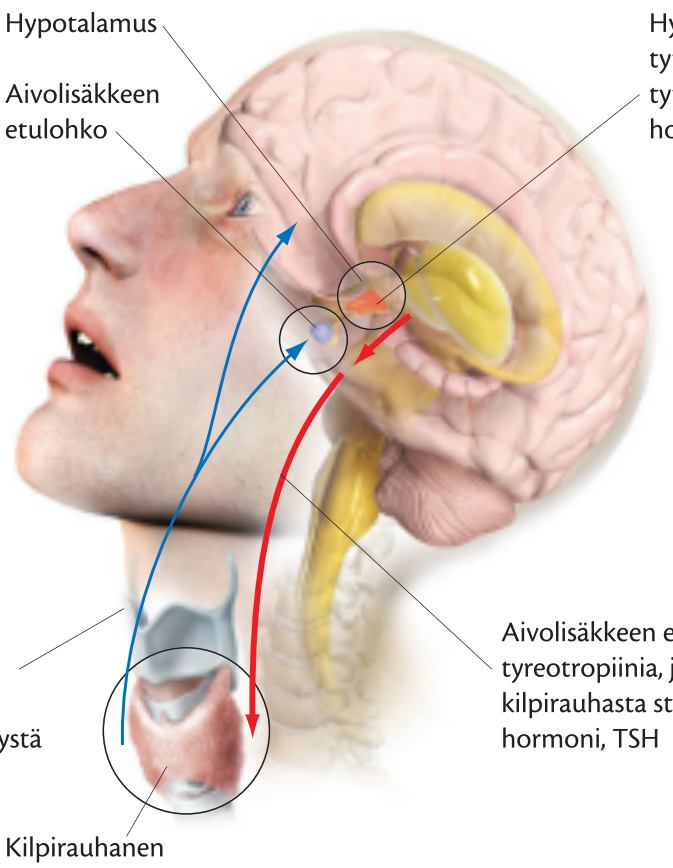
Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- osaat selittää kilpirauhasen liika- ja vajaatoiminnan lääkehoidon periaatteet
- tiedät radiojodihoitoon liittyvät erityispiirteet ja rajoitteet ja osaat ohjata radioaktiivista hoitoa saavaa potilasta
- ymmärrät kilpirauhassairauksien lääkehoidon vasteen seurannan tärkeyden ja potilaan ohjaamisen mahdollisten haittavaikutusten havainnoinnissa
- tiedät, miten joditabletteja käytetään.

Kilpirauhasen vajaatoiminnassa (hypotyreoosi) kilpirauhanen tuottaa liian vähän tyroksiinia, kun taas liikatoiminnassa (hypertyreoosi) tyroksiinin tuotanto on tarvittua runsaampaa. Syitä näiden sairauksien syntyyn on useita.

Tässä luvussa käsitellään näiden sairauksien lääkehoitoa sekä joditablettien käyttöä säteilyonnettomuudessa.

Kilpirauhanen on kaulan alaosassa henkitorven ympärillä sijaitseva rauhanen, joka tuottaa kilpirauhashormonia eli tyroksiinia. Kilpirauhasen toiminta perustuu hypotalamus-aivolisäke-kilpirauhasakselin toimintaan. Hypotalamus erittää tyreoliberiiniä, toiselta nimeltään tyreotropiinia vapauttava hormoni (TRH), joka saa aivolisäkkeen erittämään tyreotropiinia eli kilpirauhasen toimintaa stimuloivaa hormonia (TSH). TSH on välttämätön kilpirauhashormonin eli tyroksiinin (T_4) ja trijodityroniinin (T_3) erityksselle. Negatiivisen palautesäätelyn avulla tyroksiini ja trijodityroniini hillitsevät TSH:n eritystä ja pitävät yllä tasapainoa.



Kilpirauhasen toiminta hypotalamus-aivolisäke-kilpirauhasakselilla.

Kilpirauhasen liikatoiminta:

- ruokahalun lisääntyminen
- hengenahdistus
- suolen toiminnan kiihtyminen
- virtsanerityksen lisääntyminen
- lihasheikkous
- silmämuutokset
- jano
- hikoilu
- vapina
- sydänoireet
- painonlasku
- impotenssi.

Kilpirauhasen vajaatoiminta

- hiusten karheus ja harmaantuminen
- hiustenlähtö
- kielenturpoaminen
- möreä ääni
- kasvojen turvotus
- kasvojen ilmeettömyys
- nestettä keuhkopussissa
- nestettä sydänpussissa
- nivelten kipu ja jäykkyys
- karvoituksen väheneminen
- maidoneritys
- lihavuus
- ummetus
- kuiva iho.

Kilpirauhasen liika- ja vajaatoiminnan oireet.

TSH:n määritystä käytetään hyväksi, kun tutkitaan kilpirauhasen toimintaa.

- Kilpirauhashormonin määrän vähentyessä (hypotyreoosi), TSH:n määrä veressä suurenee, veren vapaan tyroksiinin (T_{4v}) ja trijodityroniinin (T_{3v}) pitoisuus yleensä pienenee.
- Kilpirauhashormonin määrän lisääntyessä (hypertyreoosi), TSH:n määrä veressä pienenee, veren vapaan tyroksiinin (T_{4v}) ja trijodityroniinin (T_{3v}) pitoisuus yleensä suurenee.

Veren TSH:n määrä vaihtelee vuorokauden aikana siten, että se on suurimmillaan aamulla. Jos verinäyte otetaan kello 10 jälkeen, arvo on keskimäärin 1,5 mU/l pienempi kuin aikaisin aamulla. Jos potilaalla on kilpirauhaslääkitys, lääke tulee ottaa vasta verikokeen jälkeen.

Monet lääkkeet vaikuttavat kilpirauhashormonien erityksen. Kilpirauhasen toimintaa tuleekin seurata, jos potilas käyttää *amiodaronia*, *litiumia*, interferoneja, protonipumpun estäjiä tai tyrosiinikinaasin estäjiä.

Kilpirauhasen vajaatoiminta

Kilpirauhasen vajaatoiminnassa eli hypotyreoosissa kilpirauhanen ei tuota riittävästi kilpirauhashormonia.

Kilpirauhasen vajaatoiminnan syy voi olla itse kilpirauhasessa tai sen toimintaa säätelevässä aivolisäkkeessä. Kilpirauhasen erittämät hormonit ovat tärkeitä kasvun ja kehityksen, aineenvaihdunnan, lämmön ja verenkierron säätelyssä. Hormonitoimintaa mitataan verestä tehtävillä laboratoriomittauksilla, joilla voidaan todeta kilpirauhasen vajaa- tai liikatoiminta.

Kilpirauhasen vajaatoiminnan syynä voi olla kasvain, tulehdus, leikkaus tai verenkiertohäiriö. Kilpirauhasen vajaatoiminnan yleisin syy on kuitenkin itse kilpirauhasessa. Toiminnan vajaus voi johtua kilpirauhastulehduksesta, radiojodihoidosta tai kilpirauhasleikkauksesta. Kilpirauhasen vajaatoiminnan oireet kehittyvät yleensä hitaasti. Ihminen sopeutuu oireisiin, minkä vuoksi ne jäävät helposti huomaamatta.

Levotyroksiini on kilpirauhashormonin esiaste, jolla korvataan potilaan puuttuva kilpirauhashormoni. Lääkeaineesta suurin osa imeytyy suolistosta, mutta imeytymisessä on yksilöllisiä eroja, siksi myös lääkeannos on yksilöllinen. Annos määräytyy saadun kliinisen vasteen ja veren vapaan tyroksiinin ja TSH:n arvojen perustella.

Lääke otetaan aamulla tyhjään vatsaan veden kera yleensä kerran päivässä. Lääkehoito aloitetaan varovasti pienellä annoksella ja tarvittaessa annosta suurennetaan hitaasti. Erityisen varovainen on oltava sepelvaltimotautia tai muita sydänsairauksia sairastavia ja iäkkäitä hoidettaessa, koska liian nopea lääkeannoksen suurentaminen voi aiheuttaa sydänoireita, hermostuneisuutta, vapinaa, hikoilua, psykoosin ja jopa aivoverisuonitukoksia. Kilpirauhassyöpäpotilaille ensisijaisen leikkaushoidon jälkeen aloitettavassa lääkehoidossa levotyroksiiniannos on yleensä suurempi kuin normaalisti kilpirauhasen vajaatoiminnassa.

Potilaan lääkehoidon seurantaan sisältyvät lääkevasteen seuranta sekä säännöllisesti otettavat verikokeet, joista seurataan muun muassa seerumin TSH-arvoja. Annos on oikea, kun potilaan vointi on hyvä ja TSH-pitoisuus on viitealueella. Lääkkeen annostus on tarkkaa, ja potilaan tulee ottaa lääke säännöllisesti ja käydä tarvittavissa verikokeissa. Levotyroksiinin vaikutus tulee esille yleensä hitaasti, vasta muutamien viikkojen kuluessa. Kun oikea annos löytyy, se yleensä pysyy vakaana. Poikkeuksena on raskausaika, jolloin levotyroksiinin tarve lisääntyy.

Levotyroksiinilla on useita yhteisvaikutuksia muiden lääkeaineiden kanssa. *Rauta*valmisteet, *kalsium* ja mahahappoa neutraloivat antasidit ja *sukralfaatti* vähentävät lääkkeen imeytymistä suolistosta. Näitä lääkkeitä ei tulisi ottaa neljään tuntiin levotyroksiinin ottamisen jälkeen. Koska levotyroksiini vaatii happaman ympäristön imeytyäkseen, annoksen suurentaminen saattaa olla tarpeen, jos potilas käyttää pitkään mahan happamuutta neutraloivia lääkkeitä. *Karbamatsepiini*, *fenytoiini* ja *rifampidiini* lisäävät levotyroksiinin tarvetta kiihdyttämällä sen poistumista elimistöstä. Beetasalpaajat, *amiodaroni* ja kortikosteroidit voivat vähentää tyroksiinin vaikutuksia. Levotyroksiini voi vaikuttaa *varfariinin* ja diabeteslääkkeiden tarpeeseen, joten näiden potilaiden lääkehoidon seurantaa on tehostettava. *Estrogeenia* sisältävien ehkäisyvalmisteiden käyttö saattaa lisätä levotyroksiinin tarvetta. Levotyroksiinia voidaan käyttää raskauden ja imetyksen aikana.

Levotyroksiini aiheuttaa harvoin haittavaikutuksia, koska se on elimistön oma hormoni. Haittavaikutuksia voi kuitenkin ilmetä, jos annosta on suurennettu liian nopeasti. Potilasta tulee ohjata tarkkailemaan liian suuren annoksen aiheuttamia oireita, kuten sydämen nopealyöntisyyttä, käsien hienojakoista vapinaa, laihtumista, unettomuutta ja kiihtymystä.

POTILASESIMERKKI

Kilpirauhasen vajaatoiminnan lääkehoito

45-vuotiaalla Tuulalla todettiin kilpirauhasen vajaatoiminta 5 vuotta sitten. Lääkityksenä hänellä on koko sairauden ajan ollut 1 tabletti Thyroxinia® (*levotyroksiini*) kerran päivässä. Lääkitys on pitänyt poissa kilpirauhasen vajaatoiminnan oireet, joita olivat turvotukset, ihon kuivuminen, väsymys ja ärtyneisyys. Tuula käy kerran vuodessa laboratoriokokeissa ja lääkärin vastaanotolla. Hän pitää sairauden hoitoa helppona, koska se vaatii säännöllisesti vain yhden tabletin ottamista päivässä.

Milja käyttää 1,5 levotyroksiinitablettia (Thyroxin® 0,1 mg) viitenä päivänä ja 2 tablettia 2 päivänä viikossa.

a) Kuinka monta tablettia hän tarvitsee viikossa?

b) Kuinka kauan yksi 100 tabletin purkki riittää?

Kilpirauhasen liikatoiminta

Kilpirauhasen liikatoiminta eli hypertyreoosi on kilpirauhasen normaalia vilkkaampi toiminta.

Kilpirauhasen liikatoiminta voi johtua useasta eri syystä. Tärkeimmät niistä ovat Basedowin tauti, kilpirauhasen suurentuminen ja kilpirauhastulehdus. Muita hypertyreoosin syitä ovat tyroksiinin yliannos, rytmihäiriölääke amiodaronin käyttö tai radiojodihoidon seurauksena tullut kilpirauhastulehdus.

Kilpirauhasen liikatoiminnan hoitoon käytetään tyreostaatteja ja radioaktiivista *natriumjodia*. Jos kilpirauhanen on hyvin suuri tai arvellaan, että potilaalla on kilpirauhassyöpä, hoitona on leikkaus. Myös *kaliumjodia* käytetään tietyissä hypertyreoositiloissa. Tukihoitoina voidaan käyttää beetasalpaajia estämään kilpirauhasen liikatoiminnan aiheuttamia oireita sekä *levotyroksiinia* estämään sen vajaatoimintaa.

Karbimatsoli on kilpirauhashormonin tuotantoa hillitsevä lääkeaine eli tyreostaatti. Kilpirauhasen liikatoiminnasta kärsivää potilasta hoidetaan karbimatsolilla, kunnes liikatoiminta lopetetaan radiojodihoidolla tai leikkauksella. Jokaiselle potilaalle määritellään yksiköllinen karbimatsoliannos. Hoitovastetta seurataan mittaamalla veren kilpirauhashormonipitoisuuksia säännöllisesti ja arvioimalla kliinistä vastetta. Lääkkeen vaikutus on havaittavissa yleensä vasta useiden viikkojen jälkeen, ja lääkitystä jatketaan yleensä vähintään puoli vuotta.

Lääkkeen haittavaikutuksina voi ilmetä veren valkosolujen katoa. Tämä harvinainen mutta vakava haitta ilmenee yleensä ensimmäisten käyttökuukausien aikana. Sen ensioireita ovat yleisvoinnin heikkeneminen, kuume ja kurkkukipu. Jos nämä oireet ilmaantuvat lääkityksen aikana, potilaan on otettava yhteyttä lääkäriin. Lääke voi aiheuttaa myös päänsärkyä, pahoinvointia, nivelkipuja, hiustenlähtöä ja erilaisia iho-oireita.

Karbimatsolilla on yhteisvaikutuksia muiden lääkeaineiden kanssa. Se voi heikentää *varfariinin* vaikutusta. Potilasta tulee ohjeistaa tihentämään veren INR-arvojen seurantaa, jotta varfariinianosta voidaan tarvittaessa suurentaa. Diabeteslääkkeiden tarve voi lisääntyä karbimatsolilääkityksen aloitusvaiheessa. Potilaan verensokeriarvojen seurantaa tulee tihentää ja diabeteslääkitystä voidaan joutua tehostamaan. Trisyklisten masennuslääkkeiden ja katekoliamiinien toksisuus voi lisääntyä yhteiskäytössä karbimatsolin kanssa.

Kun potilaan kilpirauhasen toiminta on saatu vastaamaan normaalia, lääkehoitoon voidaan yhdistää *levotyroksiini*. Levotyroksiinilla pyritään estämään kilpirauhasen vajaatoiminnan kehittyminen. Beetasalpaajilla, esimerkiksi *propranololilla* ja *metoprololilla*, voidaan lievittää liikatoiminnasta johtuvia oireita, kuten sydämen tiheälyöntisyyttä.

Natriumjodi [^{131}I] on radiofarmaseuttinen valmiste, jota saavat ottaa vastaan, käsitellä ja an-

taa potilaille ainoastaan laillistetut terveydenhuollon ammattihenkilöt. Lääkeaineen vastaanotossa, säilytyksessä, kuljetuksessa ja hävittämisessä täytyy ehdottomasti noudattaa annettuja ohjeita ja työsuojelumääräyksiä. Natriumjodia käytetään kilpirauhassairauksien, muun muassa monikyhmyisen struuman ja kilpirauhassyövän, hoidossa.

Radioaktiivinen natriumjodi on kapselina, joka on pakattu hiilikiekolliseen polykarbonaattirasiaan. Rasia on lyijysuojuksessa. Lääkeaine aiheuttaa ulkoista säteilyä, joka voi olla vaarallinen potilasta hoitaville ja hänen lähellään oleville. Lisäksi radiojodihoitoa saavan eritteet, kuten virtsa ja oksennus, sisältävät radioaktiivista natriumjodia. Eritteet täytyy hävittää radioaktiivisena jätteenä.

Jos potilas on hedelmällisessä iässä, hänen tulee huolehtia tehokkaasti raskauden ehkäisystä radiojodihoidon jälkeen. Hyvälaatuista kilpirauhassairautta sairastavilla ehkäisyä tulee jatkaa vähintään kuusi kuukautta ja kilpirauhassyöpäpotilailla vuoden ajan hoidon päättymisestä.

Ennen radiojodihoidon aloittamista on tarkistettava potilaan lääkitys ja otettava huomioon eri lääkeaineiden varoajat. Varoajat vaihtelevat lääkeaineittain joistakin vuorokausista useisiin kuukausiin. Joidenkin kuvantamisessa käytettävien varjoaineiden varoajat ovat jopa vuoden mittaisia. Osa potilaan lääkehoidoista saatetaan joutua keskeyttämään ennen radiojodihoitoa.

Keskeyttämistä vaativia lääkeaineita ovat muun muassa

- antityroidealääkkeet, esimerkiksi *karbimatsoli* ja *merimatsoli*
- salisylaatit, steroidit, antikoagulantit, antihistamiinit, penisilliini, sulfonamidit, *tolbutamidi, tiopentoni, natriumnitroprussidi* ja *natriumsulfobromoftaleiini*
- *fenyylibutatsoni*
- *jodia* sisältävät yskänlääkkeet ja vitamiinit
- kilpirauhashormonivalmisteet
- *amiodaroni*
- bentsodiatsepiinit
- *litium*
- paikallisesti käytettävät jodivalmisteet
- jodia sisältävät varjoaineet
- oraaliset sappiteiden varjoainekuvausaineet.

Radioaktiivista natriumjodia sisältävä kapseli niellään runsaan veden kera. Näin varmistetaan kapselin kulkeutuminen vatsaan. Muutoinkin potilasta ohjataan nauttimaan runsaasti nesteitä ja kuitupitoista ravintoa, jonka avulla voidaan nopeuttaa radioaktiivisen aineen poistumista elimistöstä ja vähentää virtsarakon saamaa säteilyannosta. Lääkeaine kertyy kilpirauhaskudokseen ja mahdolliseen paikalliseen kilpirauhassyöpäkudokseen sekä etäpesäkkeisiin. Loppu lääkeaineesta erittyy pois munuaisten kautta. Radiojodihoidon tarkoituksena on tuhota jäljelle jäänyt kilpirauhas- ja syöpäkudos.

Potilas on hoidon jälkeen sairaalassa eristyshoidossa yleensä kahdesta neljään vuorokauteen riippuen potilaan saamasta säteilyn määrästä. Kotiuttamisen yhteydessä potilasta ohjataan olemaan poissa lähikontaktista (alle 2 metriä) ja nukkumaan muista erillään viikon ajan säteilyvaaran vuoksi. Ohjeet tulee antaa sekä kirjallisesti että suullisesti.

Ohjeessa tulee olla ainakin seuraavat asiat:

- potilaan nimi ja osoite
- sairaalan nimi, osoite ja puhelinnumero
- yhteyshenkilö, johon voi ottaa yhteyttä ongelmatilanteissa
- potilaalle annettu radiolääke ja sen aktiivisuus
- antopäivä
- toimintaohjeet potilaan kanssa tekemisissä olevien ihmisten säteilyaltistuksen rajoittamiseksi
- tieto siitä, kuinka kauan ohjeita on noudatettava.

Yleisimmät haittavaikutukset ovat ruoansulatuskanavan häiriöt ja sylkirauhastulehdus. Jälkimmäistä voidaan ehkäistä ohjaamalla potilasta nauttimaan syljeneritystä lisääviä sitruunahappoa sisältäviä juomia ja makeisia.

Radiojodihoitoa antavalla sairaanhoitajalla tulee olla tehtävään saatu erillinen koulutus. Hänen tulee myös suojata itsensä lyijyliivillä, kun hän käsittelee radioaktiivisia lääkkeitä ja hoitaa potilasta. Liivi suojaa myös hoitajan kilpirauhasen.

ESIMERKKEJÄ KILPIRAUHAS-SAIRAUKSIEN LÄÄKEHOIDOSSA KÄYTETTÄVISTÄ VALMISTEISTA:

Kilpirauhasen liikatoiminta:

karbimatsoli	Tyrazol®,
natriumjodidi[131I]	Theracap®, radioaktiivinen

Kilpirauhasen vajaatoiminta:

levotyroksiini	Thyroxin®

Radiojodihoito.

POTILASESIMERKKI

Kilpirauhasen kasvaimen lääkehoito

35-vuotias perheenäiti Elina oli alkanut tuntea niellessään palantunteen kurkussa ja ääni väsyi. Aluksi hän ei kiinnittänyt asiaan huomiota vaan arveli sen olevan ohimenevää. Kun tunne kurkussa ei hellittänyt, hän hakeutui lääkäriin.

Laboratoriotutkimuksissa kilpirauhashormoniarvot olivat normaalit. Ultraäänitutkimuksessa kilpirauhasen oikeasta lohkosta löydettiin läpimitaltaan 1 cm:n kokoinen tuumori, josta otettiin ohutneulanäyte. Analyysin perusteella Elinalla todettiin follikulaarinen adenooma eli kilpirauhasen hyvänlaatuinen kasvain, jossa solut ovat järjestäytyneet rakkuloiksi.

Kolme kuukautta lääkäriin hakeutumisen jälkeen Elinalta poistettiin kilpirauhasen oikea lohko (hemityreiodektomia). Myös leikkauksenaikaisen jääleikkeen tutkimuksissa todettiin follikulaarinen adenooma. Tarkemmissa tutkimuksissa jääleikkeen vierestä otetussa kudospalassa todettiin kuitenkin läpimitaltaan 0,6 cm:n kokoinen papillaarinen karsinooma eli pahanlaatuinen epiteelisolukosta alkanut nystermäinen kasvain, minkä vuoksi hänelle tehtiin uusintaleikkaus, jossa poistettiin myös kilpirauhasen vasen lohko.

Kun haava oli parantunut leikkauksen jälkeen ja hypotyreoosi oli kehittynyt (4 viikossa), Elinalle tehtiin radiojodiablaatio, jossa radioaktiivisen *natriumjodin* avulla poistettiin leikkauksessa mahdollisesti jäljelle jäänyt kilpirauhas- ja kilpirauhassyöpäkudos. Samalla pystyttiin tekemään koko kehon jodigammakuvaus. Siinä ei löydetty metastasointiin viittaavia kertymiä.

Koska ravinnosta elimistöön kertynyt jodi vaikuttaa radiojodihoidon tehoon, tuli Elinan siirtyä vähäjodiseen ruokavalioon kaksi viikkoa ennen radiojodiablaatiota. Tällöin hän ei saanut käyttää jodipitoista suolaa, jodia sisältäviä vitamiinivalmisteita tai lääkkeitä, meren antimia, maitotuotteita eikä munia.

Sairaalassa tehdyssä radiojodiablaatiossa Elina sai 100 mCi eli 3700 MBq natriumjodia [^{131}I]:tä suun kautta kapselina. Kapselin hän otti ohjeiden mukaisesti runsaan nesteen kera. Kapselin nauttimisen jälkeen hän oli ravinnotta 2 tuntia, minkä jälkeen hän joi runsaasti ja nautti kuitupitoista ravintoa. Tämä menettely auttaa kapselia poistumaan elimistöstä mahdollisimman nopeasti, niin että se kuormittaa muun muassa virtsateitä mahdollisimman vähän.

Hoidon jälkeen radioaktiivisen säteilyn vuoksi Elinan piti olla kolme vuorokautta säde-eristyksessä sairaalassa. Eristyshuoneessa hänellä oli radio, puhelin, televisio, dvd-soitin, wc ja suihku. Eristystilan eteistilaan sairaanhoitaja toi hänelle ruoat kertakäyttöastioissa, lääkkeet ja muut tarvittavat tarvikkeet. Kun säteilymäärä oli metrin etäisyydellä alle 15 mSv/h, eristys voitiin purkaa. Tämän jälkeen Elina pääsi kotiin, mutta hän ei saanut olla viikkoon alle 2 metrin etäisyydellä lapsistaan. Sen jälkeen lasten kanssa oloa tuli rajoittaa vielä kahden viikon ajan siten, että hän sai olla lasten lähellä alle 3 tuntia päivässä. Lapsista erossa pysyminen oli Elinalle vaikeaa.

Radiojodiablaation jälkeen Elinalle aloitettiin *levotyroksiini*hoito siten, että annosta suurennettiin hyvin hitaasti. Nyt annos on 1,5 tablettia levotyroksiinia (Thyroxin® 0,1 mg) viitenä päivänä viikossa ja 2 tablettia 2 päivänä viikossa. Säännöllisten laboratoriomittausten (TSH, T3V ja S-tyreoglobuliini) avulla annos säädetään 10 vuoden ajaksi niin suureksi, että TSH pysyy supressiossa toteamisrajan alapuolella ja T3V viitealueella, mutta levotyroksiini ei kuitenkaan aiheuta haittavaikutuksia. Erityksen eston eli suppression avulla estetään TSH:n pyrkimys stimuloida syövän uudelleenkasvua. Kilpirauhaskorvaushoito on jatkuvaa. Laboratoriotutkimusten lisäksi Elina käy säännöllisesti myös kaulan alueen ultraäänitutkimuksissa.

Jodin käyttö säteilyonnettomuuksissa

Ydinvoimala- tai muissa onnettomuuksissa voi vapautua ilmaan radioaktiivista jodia, joka kulkeutuu hengitysteiden kautta elimistöön. Suurin osa jodista kertyy kilpirauhaseen, jolloin kilpirauhanen saa suuren säteilyannoksen. Radioaktiivisen jodin aiheuttamia kilpirauhaseen kohdistuvia haittoja ehkäistään oikeaan aikaan nautitun joditabletin avulla. Tabletin sisältämä ei-radioaktiivinen *kaliumjodidi* kertyy kilpirauhaseen estäen radioaktiivisen jodin kertymisen sinne.

Joditabletteja tulee ottaa ainoastaan viranomaisen kehotuksesta. Viranomainen ilmoittaa joditablettien tarpeesta Yleisradion välityksellä. Lisätietoa saa Säteilyturvakeskuksen verkkosivuilta. Paras suoja saadaan, jos annos otetaan 1–6 tuntia ennen radioaktiivisen päästöpilven kulkeutumista alueelle. Kerta-annos antaa suojan noin vuorokaudeksi. Jodin käytön vasta-aiheita ovat jodiallergia ja todettu kilpirauhasen toimintahäiriö. Jodi ei suojaa muita radioaktiivisia säteilyjä kuin radioaktiivista jodia vastaan.

Ydinvoimaloilla on varattu joditabletteja viiden kilometrin säteellä ydinvoimalasta asuville. Yrityksiä, laitoksia ja asuintaloja on kehotettu hankkimaan joditabletteja työntekijöiden, asukkaiden ja laitoksessa olevien käyttöön. Lisäksi väestöä on kehotettu hankkimaan niitä kotiin ja loma-asuntoihin.

Joditablettien annoksia:

1 tabletti aikuisille ja yli 12-vuotiaille
½ tablettia 3-12 -vuotiaille lapsille
¼ tablettia 1 kuukauden – 3 vuoden ikäisille lapsille
⅛ tablettia alle 1 kuukauden ikäisille lapsille.

Joditabletteja nautitaan vain viranomaisen kehotuksesta.

TIIVISTELMÄ

- Kilpirauhasen vajaatoiminnan oireita ovat hiusten karheus ja harmaantuminen, kielen turpoaminen, möreä ääni, hiustenlähtö, kasvojen turvotus, kasvojen ilmeettömyys, neste keuhkopussissa, lihavuus, ummetus, nivelkipu ja jäykkyys, nilkkojen turvotus, karvoituksen väheneminen, kuiva iho ja naisilla kuukautishäiriöt ja maidoneritys.

- Kilpirauhasen vajaatoimintaa hoidetaan levotyroksiinilla, joka korvaa kilpirauhashormonin puutteen.

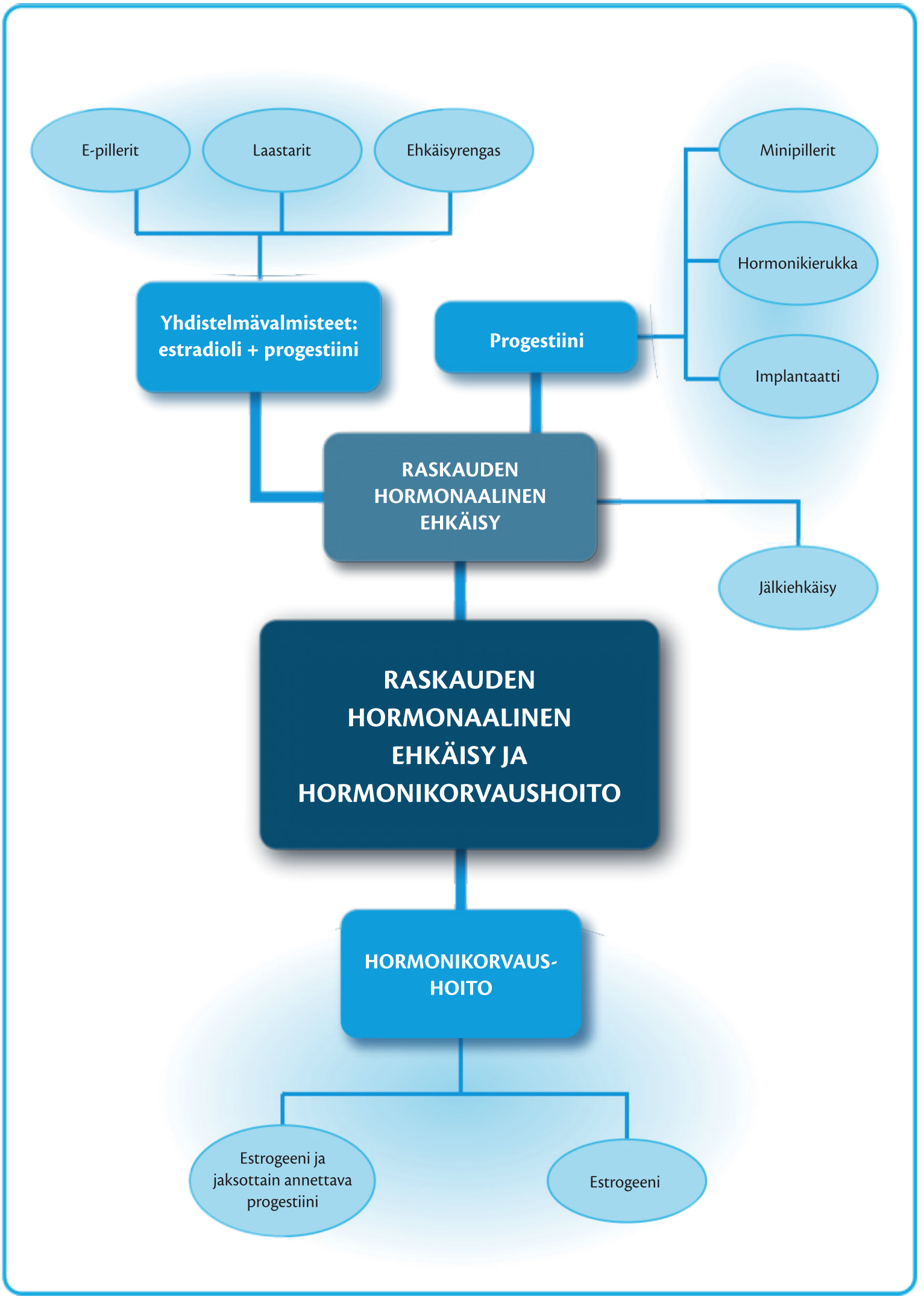
- Kilpirauhasen liikatoiminnan oireita ovat muun muassa silmämuutokset (silmien ulostyöntyminen, luomien turvotus), ruokahalun lisääntyminen, jano, hengenahdistus, hikoilu, sydänoireet, painonlasku, suolen toiminnan kiihtyminen, vapina, virtsanerityksen lisääntyminen, lihasheikkous ja miehillä impotenssi.

- Kilpirauhasen liikatoiminnan lääkehoito on tyreostaatti, karbimatsoli. Tukihoitoina voidaan käyttää levotyroksiinia ja beetasalpaajia.

- Kilpirauhassairauksien, kuten monikyhmystruuman ja kilpirauhassyövän, hoidossa voidaan käyttää radiofarmaseuttisia aineita, kuten radioaktiivista natriumjodia. Radioaktiivista lääkettä saa toimittaa, käsitellä, varastoida ja antaa laillistettu terveydenhuollon ammattihenkilö, joko on perehtynyt kyseiseen lääkehoitoon ja sen erityispiirteisiin.

- Kilpirauhassairauksien lääkehoidon tehoa kontrolloidaan laboratoriokokeilla määrittelemällä veren kilpirauhashormonipitoisuudet.

- Radioaktiivisen jodipäästön aiheuttamissa onnettomuustilanteissa joditabletteja tulee ottaa ainoastaan viranomaisen kehotuksesta.


E-pillerit
Laastarit
Ehkäisyrengas
Minipillerit
Hormonikierukka
Implantaatti
Yhdistelmävalmisteet: estradioli + progestiini
Progestiini
RASKAUDEN HORMONAALINEN EHKÄISY
Jälkiehkäisy
RASKAUDEN HORMONAALINEN EHKÄISY JA HORMONIKORVAUSHOITO
HORMONIKORVAUS-HOITO
Estrogeeni ja jaksottain annettava progestiini
Estrogeeni

4 Raskauden hormonaalinen ehkäisy ja hormonikorvaushoito

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- osaat erotella raskauden ehkäisyssä käytettävien yhdistelmä- ja progestiinivalmisteiden käytön periaatteet, edut, haitat ja vasta-aiheet
- ymmärrät jälkiehkäisyn periaatteet ja osaat ohjata potilasta
- osaat selittää vaihdevuosien hormonikorvaushoidon periaatteet, edut ja haitat.

Gonadotripiinit ja sukupuolihormonit säätelevät ihmisen lisääntymistoimintoja. Hypotalamus erittää gonadotropiinia vapauttavaa hormonia (GnRH), joka säätelee aivolisäkkeen etulohkon erittämien gonadotropiinien – follikkelia stimuloivan hormonin (FSH) ja luteinisoivan hormonin (LT) – eritystä. Nämä hormonit vaikuttavat naisilla munasarjoihin ja miehillä kiveksiin.

Kuukautiskierron alkupuolella munasarjojen tuottaman estrogeenin määrän lisääntyminen saa aikaan LH:n erityspiikin, jota seuraa ovulaatio eli munasolun vapautuminen munarakkulasta. Kierron loppupuolella LH saa aikaan progesteronin erittymisen. Miehillä FSH vaikuttaa siittiöiden tuotantoon ja LH saa aikaan testosteronin tuotannon ja erittymisen.

Tässä luvussa käsitellään raskauden hormonaalista ehkäisyä ja vaihdevuosien hormonikorvaushoitoa.

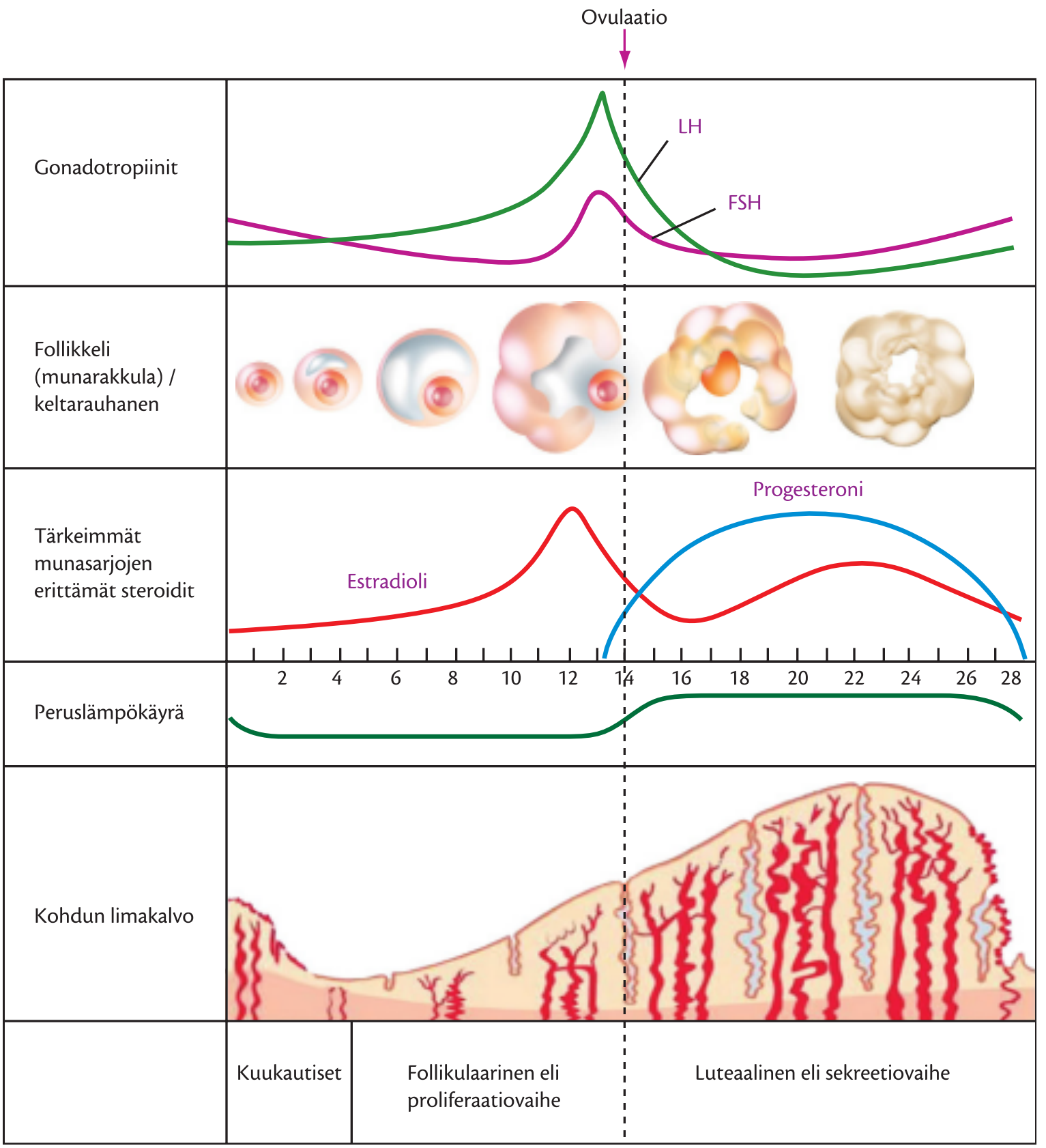
Raskauden lääkkeellinen ehkäisy

Raskauden ehkäisyyn on monia menetelmiä. Sopivan menetelmän valintaan vaikuttavat muun muassa ikä, paino, sairaudet ja tupakointi.

Raskauden hormonaalisessa ehkäisyssä voidaan käyttää

- yhdistelmävalmisteita eli *estradiolia* ja *progestiinia* sisältäviä ehkäisytabletteja (”e-pillereitä”), ehkäisyrengasta tai ehkäisylaastaria
- pelkkää *progestiinia* sisältäviä valmisteita, kuten minipillereitä*, ehkäisykapseleita (implantaatit) tai hormonikierukkaa.

*) Progestiinia sisältäviä ehkäisytabletteja kutsutaan minipillereiksi erotuksena yhdistelmävalmisteista.



Sukupuolihormonien erittyminen kuukautiskierron eri vaiheissa (Koulu, Mervaala ja Tuomisto, 2012).

Yhdistelmävalmisteet

Yhdistelmävalmisteiden sisältämä naishormoni (estrogeeni) *estradioli* ja keltarauhashormoni eli *progestiini* estävät munarakkulan kypsymisen ja irtoamisen eli ovulaation. Kun ovulaatio estyy, hedelmöittyminen ei ole mahdollista. Ehkäisytabletteja, -rengasta ja -laastaria käytetään kolmen viikon jaksoissa, minkä jälkeen pidetään viikon tauko. Tauon aikana tulee kuukautisvuoto. Tauko ei saa kestää yli 7 vuorokautta. Yhdistelmävalmisteet ovat oikein käytettynä luotettava ehkäisymenetelmä.

Yhdistelmävalmisteita käytetään yleisesti raskauden ehkäisyyn nuorilla synnyttämättömillä naisilla ja sellaisilla naisilla, joilla on epäsäännöllinen kuukautiskierto tai kivuliaat kuukautiset.

Vasta-aiheita näiden ehkäisyvalmisteiden käytölle ovat

- laskimoveritulppa tai sen riski
- verenpainetauti
- sydänsairaus
- vaikea diabetes
- aktiivinen maksasairaus
- rintasyöpä
- migreeni
- selvittämätön vuotohäiriö
- imetys ja raskaus
- yli 35 vuoden ikä
- tupakointi
- ylipaino.

Yhdistelmävalmisteet helpottavat kuukautiskipuja ja aknea. Haittavaikutuksista yleisimpiä ovat turvotus, painonnousu, päänsärky, välivuodot ja mielialan vaihtelut. Tupakointi suurentaa yhdistelmävalmisteiden käyttäjien riskiä saada verisuonitukos. Myös iän myötä verisuonitukosriski suurenee. Riski on pienempi, kun käytetään valmisteita, joissa on vähän naishormonia.

Ehkäisytabletit otetaan kolmen viikon ajan säännöllisesti aina samaan vuorokauden aikaan, minkä jälkeen pidetään viikon tauko. **Ehkäisylaastari** taas vaihdetaan uuteen kerran viikossa aina samana viikonpäivänä kolmen viikon ajan, minkä jälkeen pidetään viikon tauko. Laastari kiinnitetään puhtaalle ja kuivalle iholle olkavarteen, reiteen, pakaraan tai vartalolle, ei kuitenkaan rintojen alueelle. Laastari saattaa ärsyttää ihoa.

Ehkäisyrengas on emättimeen asetettava pehmeä ja läpikuultava rengas, jonka annetaan olla paikoillaan kolme viikkoa, minkä jälkeen pidetään viikon tauko. Ehkäisyrengasta voidaan pitää yhdynnän aikana. Se voidaan kuitenkin kolmen viikon jakson aikana ottaa välillä pois, korkeintaan kolmeksi tunniksi kerrallaan.

Progestiinia sisältävät valmisteet

Minipillerit, ehkäisykapselit (implantaatit) ja hormonikierukka sisältävät pelkkää keltarauhashormonia eli *progestiinia*, joka estää munasolun hedelmöittymisen sitkistämällä kohdunkaulan limaa. Pelkkää progestiinia sisältävien valmisteiden ei katsota lisäävän verisuonitukosten riskiä, joten ne sopivat veritulpan sairastaneille, yli 35-vuotiaille, diabeetikoille, verenpainetautia sairastaville ja myös imettäville. Progestiinia sisältävien valmisteiden yleisin haitta on tiputteluvuoto.

Minipillerit eivät estä raskautta täysin varmasti. Minipillerit otetaan säännöllisesti joka päivä, ilman taukoja.

Hormonikierukka asetetaan kohtuun, ja sen ehkäisyteho on erittäin hyvä. Hormonikierukka vähentää kipuja ja kuukautisvuodon määrää, joskin välivuodot ovat mahdollisia erityisesti kierukan käytön alkuvaiheessa.

Implantaatti asetetaan olkavarren sisäsivulle ihon alle. Yhdellä kierukalla ja implantaatilla saadaan jopa viisi vuotta kestävä raskauden ehkäisy. Kierukan ja implantin asettaa lääkäri.

Jälkiehkäisy

Yhdynnän jälkeistä ehkäisyä eli jälkiehkäisyä tarvitaan, jos käytössä oleva ehkäisymenetelmä on pettänyt tai sitä ei ole käytetty. Se ei ole säännölliseen käyttöön tarkoitettu ehkäisymenetelmä. Jälkiehkäisyyn voidaan käyttää keltarauhashormonia eli *progestiinia* sisältävää valmistetta. Yksi tabletti otetaan mahdollisimman pian yhdynnän jälkeen, kuitenkin viimeistään 72 tunnin kuluttua. Teho riippuu siitä, kuinka nopeasti valmiste on otettu. Raskaustesti on tehtävä, jos kuukautiset ovat myöhässä tai normaalia niukemmat. Valmisteen saavat ostaa apteekista ilman reseptiä 15-vuotta täyttäneet. Käytölle ei ole vasta-aiheita.

ESIMERKKEJÄ VALMISTEISTA:

Ehkäisytabletteja:
Cilest®, Diane-nova®, Femoden®, Mercilon®, Microgynon®, Yasminelle®

Minipillereitä:
Microluton®, Mini-pill®

Implantaatteja:
Jadelle®, Explanon®

Hormonikierukka:
Mirena®

Emätinrengas
Nuvaring®

Jälkiehkäisyvalmiste:
Norlevo®

Sairaanhoitajien rajattu lääkkeenmääräämisoikeus: hormonaaliset ehkäisyvalmisteet

Sairaanhoitajan, terveydenhoitajan ja kätilön määrättävissä olevat valmisteet raskauden ehkäisyn aloittamiseen tai jatkamiseen hoitosuunnitelman mukaan alle 35-vuotiaille naisille (ei alle 12-vuotiaille lapsille). Jälkiehkäisyvalmisteita ei alle 15-vuotiaille.

G03A Systeemisesti käytettävät hormonaaliset ehkäisyvalmisteet
G03AA Progestageenit ja estrogeenit, kiinteät yhdistelmävalmisteet
07 *Levonorgestreeli* ja *estrogeeni*
09 *Desogestreeli* ja *estrogeeni*
10 *Gestodeeni* ja *estrogeeni*
11 *Norgestiaatti* ja *estrogeeni*
12 *Drospirenoni* ja *estrogeeni*
13 *Norelgestromiini* ja *estrogeeni*
G02B Paikallisesti käytettävät ehkäisimet
G02BA Kohdunsisäiset ehkäisimet
03 *Progesteronia* sisältävä muovikierukka
G02BB Emättimensisäiset ehkäisyvalmisteet
01 *Progestogeeniä* ja *estrogeeniä* sisältävät emätinrenkaat

Vaihdevuosioireiden hormonikorvaushoito

Vaihdevuosilla tarkoitetaan naisten sukukypsyyden loppumiseen liittyvää vaihetta. **Menopaussilla** tarkoitetaan kuukautisten loppumista, joka johtuu estrogeenin tuotannon vähenemisestä.

Estrogeenin tuotannon loppuminen aiheuttaa osalle naisista elämän laatua heikentäviä oireita, kuten väsymystä, kuumia aaltoja, yöhikoilua, univaikeuksia, virtsateiden, emättimen limakalvon kuivuutta, painonnousua, ärtyisyyttä ja masentuneisuutta. Menopaussin jälkeen myös alttius sydän- ja verisuonisairauksiin ja osteoporoosiin suurenee.

Estrogeenin vajauksesta johtuvia oireita voidaan lievittää hormonikorvaushoidolla. Estrogeenihoitoa voidaan antaa oman hormonitoiminnan loputtua menopaussi-ikäisille naisille tai sellaisille naisille, joiden hormonitoiminta on lakannut leik-

kauksen tai syöpähoitojen takia, ja osteoporoosin ehkäisyyn. Hormonihoito ei ole tarpeen, jos oireita ei ole tai ne eivät heikennä elämänlaatua.

Estrogeenin korvaushoidon periaatteet:
- naiset joilla on kohtu: *estrogeeni*, johon yhdistetään jaksoittain annettava *progestiini* estämään kohdun limakalvon liikakasvu
- naiset, joilta kohtu on poistettu: *estrogeeni.*

Estrogeenikorvausvalmisteita on tabletteina, laastareina tai geeleinä. Lisäksi on saatavana paikallisesti emättimeen laitettavia estrogeenivoiteita. Ihon kautta antoa suositellaan, jos potilaalla on esimerkiksi veritulppariski. Annoksena käytetään pienintä annosta, jolla oireet pysyvät poissa.

Estrogeenihoito vähentää virtsateiden ja emättimen limakalvo-oireita ja luumurtumien riskiä sekä lievittää muita vaihdevuosioireita. Haittavaikutuksina voi tulla rintojen arkuutta ja turvotusta sekä joskus päänsärkyä. Rintasyöpäriski suurenee hieman yli viisi vuotta kestävässä käytössä.

Riski on pienempi, jos voidaan käyttää pelkkää estrogeenia sisältäviä valmisteita. Myös verisuonitukosriski tulee muistaa. Hoidon vasta-aiheita ovat rintasyöpä ja sairastettu laskimotukos tai keuhkoveritulppa. Hormonikorvaushoito ei myöskään ole suositeltavaa, jos potilaalla on huonossa hoitotasapainossa oleva verenpainetauti, sydänsairaus tai maksasairaus. Hormonihoidon tehoa ja sopivuutta on syytä seurata vuosittaisilla seurantakäynneillä.

ESIMERKKEJÄ VALMISTEISTA:

Estrogeenit:	
tabletit	Estradiol®, Ovestin®, Progynova®, Zumenon®
geelit	Divigel®, Estrena®, Estrogel®
laastarit	Estradot®, Evorel®, Femseven®
emättimen paikallishoidot	Estring®, Ovestin®, Pausanol®, Vagifem®
Estrogeeni ja progestiini yhdessä:	
Vaihtuva-annoksinen yhdistemähoito:	
tabletit	Divina®, Femoston®, Divitre, Novofem®, Trisekvans®
laastarit	Evorel sequi®, Sequidot®
Kiinteäannoksinen jatkuva yhdistelmähoito:	
tabletit	Activelle®, Angeliq®, Femoston conti®, Indivina®, Kliogest®
laastarit	Estalis®, Evorel conti®

POTILASESIMERKKI

Vaihdevuosien hormonikorvaushoito

Cecilialla alkoi esiintyä vaihdevuosiin liittyviä oireita 49-vuotiaana. Kun hikoilupuuskat, levottomasta yöunesta johtuvat mielialanvaihtelut ja limakalvojen ajoittainen kuivuus alkoivat huonontaa elämänlaatua, hän päätti hakeutua gynekologin vastaanotolle. Lääkäri ehdotti hormonikorvaushoidon kokeilua.

Cecilia alkoi käyttää tabletteja (Divina®), jotka sisältävät vaihtuvia annoksia *estradiolia* ja *progesteronia*. Hormonivalmistetta hän otti 1 tabletin päivässä 21 vuorokauden ajan. Sen jälkeen hän piti 7 vuorokauden tauon, jonka aikana tuli kuukautisvuoto. Joskus tabletin ottaminen unohtui. Tällöin Cecilia jätti saamansa ohjeen mukaisesti annoksen väliin ja otti seuraavana päivänä sille päivälle tarkoitetun tabletin. Oireet helpottivat, eikä Cecilia kokenut saaneensa muita haittavaikutuksia kuin lievää rintojen arkuutta.

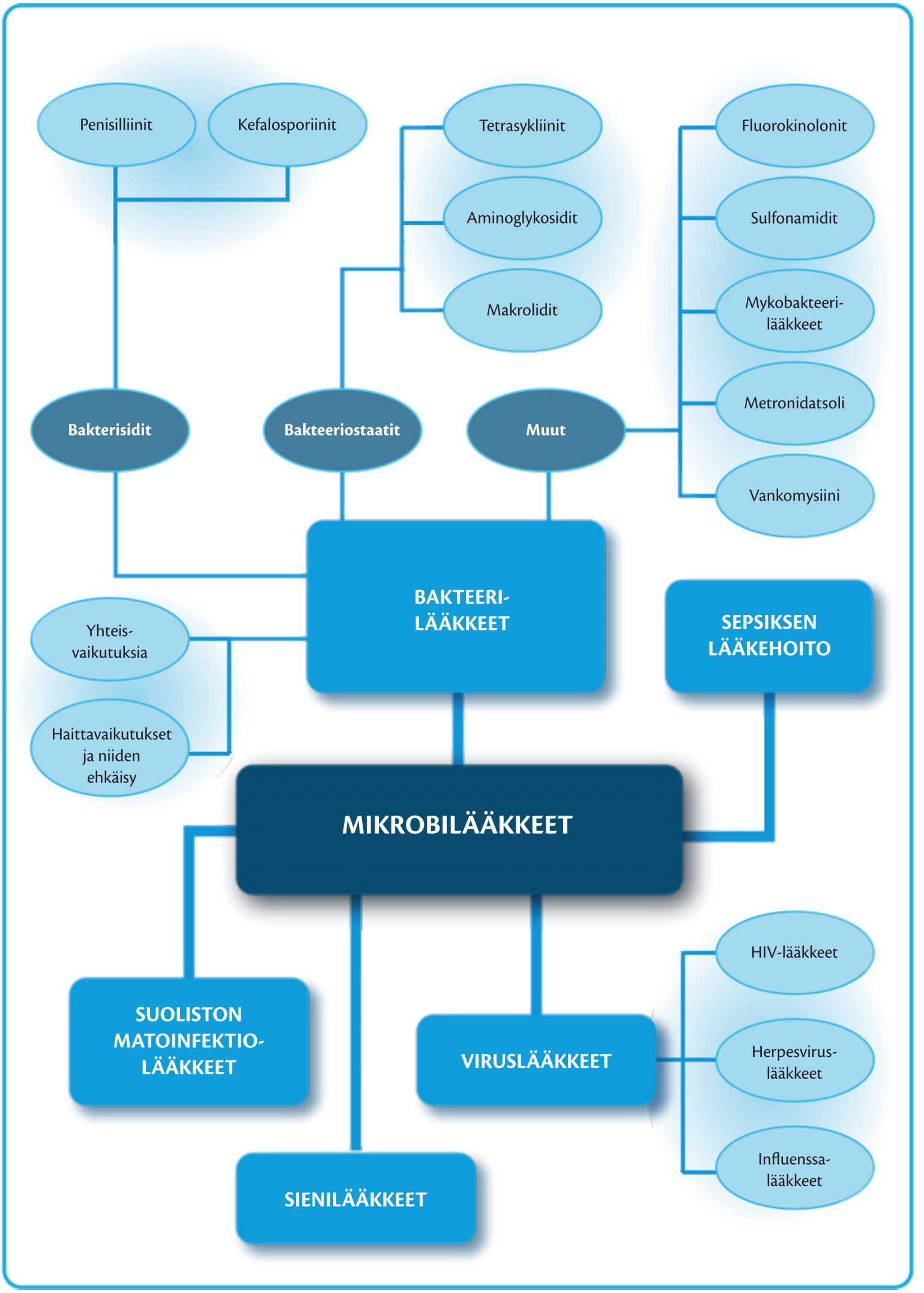
Parin vuoden kuluttua Cecilialta jouduttiin poistamaan kohtu. Koska Cecilia oli huomannut, että hormonihoito ehkäisee virtsankarkailua, hän halusi jatkaa hormonikorvaushoitoa vielä kohdunpoiston jälkeen.

Tälle ei ollut terveydellistä estettä, ja lääkäri ehdotti laastarimuotoista valmistetta (Evorel®), joka sisältää pelkkää *estradolia* 50 mikrog./depotlaastari. Laastari vaihdettiin uuteen kaksi kertaa viikossa kolmen tai neljän päivän välein. Cecilia vaihtoi laastarin tiistaisin ja lauantaisin. Hän laittoi laastarin reiteen tai pakaraan ja vaihtoi paikkaa aina laittaessaan uuden laastarin. Jonkin ajan kuluttua Cecilia siirtyi käyttämään miedompaa 25 mikrogrammaa *estradiolia* sisältävää depotlaastaria.

Nykyisin Cecilia käyttää ainoastaan paikallista *estradiolia* (Vagifem®). Paikallishoito aloitettiin kahden viikon päivittäisellä 25 mg:n emätinpuikolla. Ylläpitohoitona on yksi emätinpuikko kaksi kertaa viikossa. Hoito riittää pitämään limakalvot kunnossa. Koko hormonikorvaushoidon ajan Cecilia on käynyt säännöllisesti gynekologin vastaanotolla ja hyödyntänyt Papa- ja mammografia seulontoja. Aika-ajoin hän tutkii myös itse rintojaan.

TIIVISTELMÄ

- Yhdistelmävalmisteet ovat oikein käytettynä tehokas ehkäisymenetelmä. Ne eivät kuitenkaan sisältämänsä estrogeenin vuoksi sovi esimerkiksi laskimotulpan sairastaneille, verenpainepotilaille tai yli 35-vuotiaille tupakoiville naisille.
- Ehkäisytabletit, -rengas ja -laastari ovat yhdistelmävalmisteita.
- Progestiinia sisältävät ehkäisyvalmisteet sopivat myös niille, joille estrogeenia sisältäviä yhdistelmävalmisteita ei voi käyttää.
- Progestiinia sisältäviä valmisteita ovat minipillerit, hormonikierukka ja implantaatti.
- Progestiinia sisältävä jälkiehkäisyvalmiste on otettava viimeistään 72 tunnin kuluttua yhdynnästä. Jälkiehkäisy ei ole tarkoitettu säännölliseen raskauden ehkäisyyn.
- Vaihdevuosiin liittyviä estrogeenin vajaudesta johtuvia oireita voidaan lievittää hormonikorvaushoidolla.
- Estrogeenikorvausvalmisteita on tabletteina, laastareina, geeleinä ja paikallisesti emättimeen laitettavina estrogeenivoiteina.
- Estrogeeniä sisältävät ehkäisyvalmisteet ja hormonikorvaushoidot voivat suurentaa verisuonitukosriskiä.


Penisilliinit
Kefalosporiinit
Tetrasykliinit
Aminoglykosidit
Makrolidit
Fluorokinolonit
Sulfonamidit
Mykobakteeri-
lääkkeet
Metronidatsoli
Vankomysiini
Bakterisidit
Bakteeriostaatit
Muut
BAKTEERI-
LÄÄKKEET
Yhteis-
vaikutuksia
Haittavaikutukset
ja niiden
ehkäisy
SEPSIKSEN
LÄÄKEHOITO
MIKROBILÄÄKKEET
SUOLISTON
MATOINFEKTIO-
LÄÄKKEET
VIRUSLÄÄKKEET
HIV-lääkkeet
Herpesvirus-
lääkkeet
Influenssa-
lääkkeet
SIENILÄÄKKEET

5 Mikrobilääkkeet

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- osaat mikrobilääkkeiden luokituksen
- osaat perustella mikrobilääkkeiden tarkoituksenmukaisen käytön periaatteet
- tunnet bakteeri, virus- ja sienilääkkeiden tavallisimmat haittavaikutukset ja osaat soveltaa tietoa haittavaikutusten ehkäisyssä
- tunnet bakteeri, virus- ja sienilääkkeiden tavallisimmat yhteisvaikutukset muiden lääkkeiden kanssa ja osaat soveltaa tietoa lääkehoidon toteuttamisessa
- ymmärrät sepsiksen lääkehoidon periaatteet
- tunnet tavallisimpien parasiitti-infektioiden lääkehoidot
- osaat soveltaa mikrobilääkehoidon osaamistasi potilasohjauksessa.

Mikrobilääkkeiden keksimisen, kehittämisen ja käytön on arvioitu pidentäneen ihmisen elinikää noin kymmenellä vuodella. Kehitysmaissa infektiot ovat edelleen yleisin kuolinsyy. Mikrobihoidoille resistentit mikrobit aiheuttavat uusia uhkia.

Mikrobilääke on mikrobeja tappava tai niiden kasvua ja lisääntymistä hidastava tai estävä lääke. Mikrobilääke voi olla toisen mikrobin tuottama antibiootti tai synteettisesti valmistettu lääkeaine.

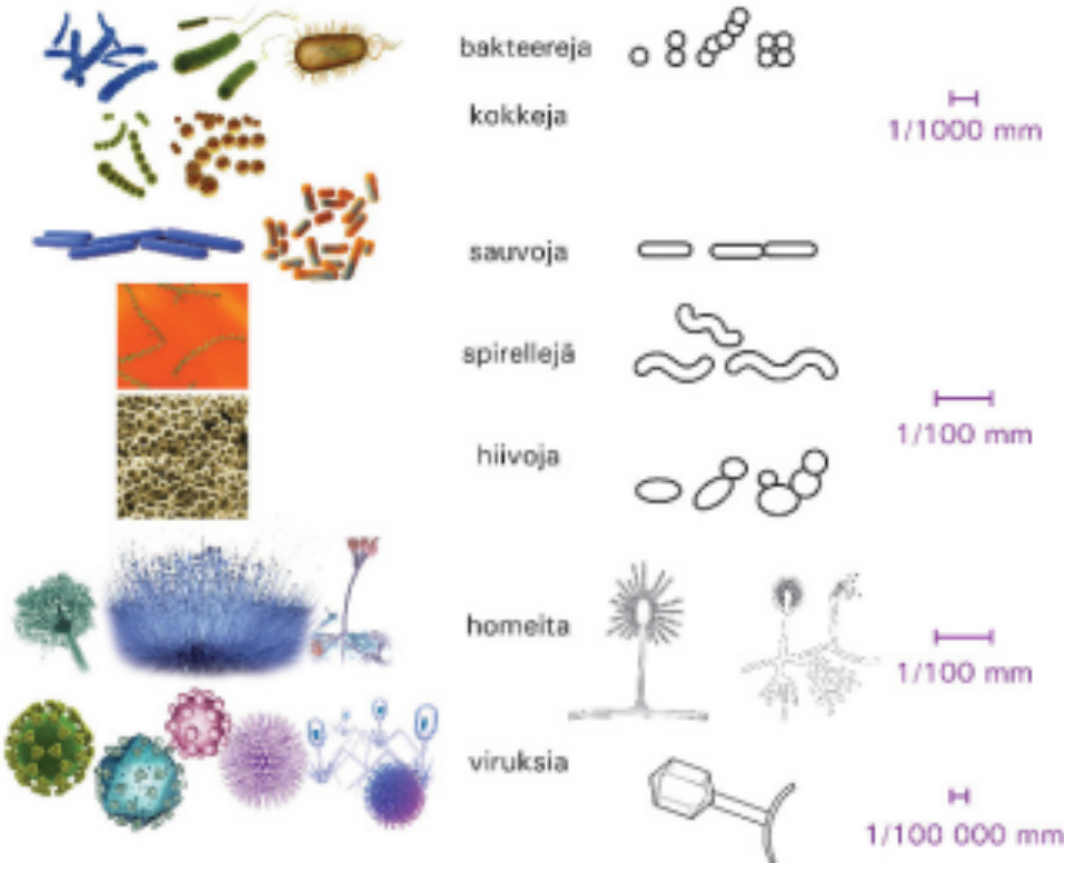
Mikrobilääkkeitä ovat

- bakteerilääkkeet
- viruslääkkeet
- sienilääkkeet
- parasiittilääkkeet.

Mikrobilääkkeistä käytetään usein myös nimitystä antibiootti, joka tarkoittaa lääkettä, jota käytetään bakteerien tai muiden organismien aiheuttamien infektioiden hoidossa. Alkuperäisen määritelmän mukaan antibiootti on mikro-organismin tuottama aine, joka tuhoaa tai estää toisen mikro-organismin kasvua. Antibioottien historian katsotaan alkaneen vuonna 1926, kun Alexander Fleming löysi penisilliinin ja sen bakteerien kasvua estävän ja hajottavan vaikutuksen.

Joitain parasiitteja lukuun ottamatta mikrobit ovat silmällä erottamattoman pieniä. Infektioita vältetään parhaiten katkaisemalla siltä tartuntatie tai joissain tapauksissa rokotuksilla. Mikrobien tartuntatavat riippuvat aiheuttajasta. Mahdollisia tartuntateitä ovat kosketus, pisaratartunta, veri, erite, pisto tai purema.

Infektioiden torjunnassa auttavat muun muassa
- hyvä käsihygienia
- hyvä ruoka- ja juomahygienia
- oikea yskimis- ja aivastustekniikka
- vieraiden seksikumppaneiden välttäminen ja kondomin käyttö ja
- mikrobilääkkeiden oikea käyttö.



Erilaisia mikrobeja.

Tässä luvussa kuvataan mikrobilääkkeiden luokittelua, bakteeri-, virus- ja sieni- ja parasiittilääkkeitä sekä niiden yleisimpiä haitta- ja yhteisvaikutuksia. Lisäksi perehdytään sepsiksen lääkehoitoon. Sen sijaan muiden infektiosairauksien hoito esitellään kyseisen elimen sairauksien lääkehoitoa käsittelevissä luvuissa.

Bakteerilääkkeet

Bakteerit ovat pienimpiä itsenäisesti jakautumalla lisääntyviä eliöitä. Niiden koko on noin 1 mikrometriä (mikrometri on millimetrin tuhannesosa), joten ne voi nähdä vain mikroskoopilla.

Ihmisen iholla, limakalvoilla ja suolistossa on runsas normaalifloora, joka koostuu ihmiselle hyödyllisistä bakteerikannoista. Bakteerit suojaavat ihmistä, osallistuvat ruoansulatukseen ja pitävät yllä immuunijärjestelmää. Bakteerien aiheuttamat infektiot hoidetaan mikrobilääkkeillä.

Bakteerilääkkeet voidaan jakaa **kapea- ja laajakirjoisiin** lääkkeisiin. Kapeakirjoiset bakteerilääkkeet tehoavat harvoihin ja laajakirjoiset useisiin erilaisiin bakteereihin. Bakteerien aiheuttamien infektioiden lääkehoidossa pyritään tunnistamaan tulehduksen aiheuttanut bakteeri. Bakteeri-infektiosta kärsivän potilaan virtsasta, ysköksestä, iholta tai nielusta voidaan ottaa näyte, josta tutkitaan, mikä bakteeri on kyseessä. Herkkyysmäärityksessä tutkitaan, mitkä bakteerilääkkeet tehoavat kyseiseen bakteeriin. Näytteet otetaan mahdollisuuksien mukaan ennen bakteerilääkehoidon aloittamista. Hoidoksi valitaan bakteerikannan mukaan mahdollisimman tarkasti infektiota aiheuttavaan bakteeriin tehoava, mahdollisimman vähän haittoja suhteessa infektion vakavuuteen aiheuttava ja kohtuullisen hintainen mikrobilääke.

Mikrobilääkkeen valintaan vaikuttaa aiheuttajamikrobin lisäksi infektion sijainti ja vaikeusaste, potilaan ikä, mahdolliset perussairaudet, muutokset maksan tai munuaisten toiminnassa ja allergiat. Käytännössä lääkkeen valintaa

vaikeuttaa se, ettei lääkäri aina tiedä, mikä bakteeri tulehduksen on aiheuttanut. Ennen mikrobiologisten tulosten valmistumista aloitettua mikrobilääkehoitoa kutsutaan empiiriseksi lääkehoidoksi. Silloin hoito kohdistetaan yleisimpiin infektion aiheuttajiin. Bakteeri-infektioiden tarkka diagnosointi on vaikeaa ilman mikrobiologisia tutkimuksia, minkä vuoksi bakteerilääkkeitä saatetaan käyttää turhaan esimerkiksi viruksen aiheuttamaan välikorvatulehduksen, nenän sivuontelotulehduksen tai alahengitystieinfektioiden hoidossa.

Bakteerinäytteen viljelymalja.

Bakteerilääkkeet vaikuttavat

- heikentämällä bakteerin seinämää, **bakterisidit**
- estämällä bakteerin valkuaisainesynteesiä, **bakteriostaatit**
- vaikuttamalla haitallisesti bakteerien nukleiinihappoihin
- estämällä bakteerin foolihapposynteesin.

Bakteerilääkkeet jaetaan seuraaviin ryhmiin:

- beetalaktaamit: penisilliinit, kefalosporiinit, monobaktaamit ja karbapeneemit
- tetrasykliinit
- makrolidit, kuten *erytromysiini*
- *klindamysiini*
- aminoglykosidit, kuten *neomysiini*
- fluorokinolonit, kuten *norfloksasiini*
- *sulfonamidit* ja niiden yhdistelmät
- *trimetopriimi*
- mykobakteerilääkkeet, kuten tuberkuloosilääkkeet *isoniatsidi, pyratsiini* ja *rifampisiini*
- muut bakteerilääkkeet, kuten *vankomysiini, metronidatsoli, nitrofurantoiini* ja *kloramfenikoli*.

Bakterisidiset lääkeaineet

Beetalaktaamit ovat bakteerin seinämää heikentäviä lääkeaineita. Useimmissa bakteereissa on jäykkä seinämä, joka antaa bakteerille tyypillisen muodon. Seinämä on bakteerille elintärkeä, minkä vuoksi seinämää heikentävät lääkkeet tappavat bakteereita eli ovat bakteerisidisiä. Ne eivät kulkeudu solun sisään eivätkä vaikuta ihmisen omiin soluihin. Beetalaktaamit ovat sairaala- ja avohoidossa käytetyimpiä mikrobilääkkeitä.

Mikrobilääkettä tulee olla bakteerikasvua estävä pitoisuus infektiopaikalla riittävän pitkään. Beetalaktaamit erittyvät nopeasti virtsaan, minkä vuoksi niitä tulee ottaa tiheästi ja tasaisin välein, jottei lääkeainepitoisuus infektiopaikalla pääse pienenemään bakteerikasvua estävää pitoisuutta pienemmäksi. Infuusiolla beetalaktaamipitoisuus saadaan pysymään riittävän tasaisena.

Beetalaktaameilla ei ole vaikutusta maksan metaboliakykyyn, joten yhteisvaikutusriski muiden lääkkeiden kanssa on pieni eikä annosmuutosta tarvita maksasairauksien yhteydessä. Koska ne erittyvät virtsaan, annosta tulee pienentää munuaisten vajaatoiminnassa. Beetalaktaameilla on laaja terapeuttinen leveys, joten ne ovat yleensä turvallisia ja niitä voidaan tavallisesti käyttää myös raskausaikana.

Muiden bakteerilääkkeille tyypillisten haittavaikutusten (esitellään jäljempänä tässä luvussa) lisäksi beetalaktaamit voivat alentaa kouristuskynnystä ja estää neutrofiilien kypsymistä, kun käytetään suuria laskimoon annettavia annoksia. Beetalaktaamirakenteisten bakteerilääkkeiden välille voi kehittyä ristiallergia.

Beetalaktaamirakenteiset penisilliinit jaetaan edelleen

- laajakirjoisiin penisilliineihin: *ampisilliini, amoksisilliini* ja *pivmesillinaami*
- beetalaktamaasiherkkiin penisilliineihin: *bentsyylipenisilliini* (G-penisilliini) ja *fenoksimetyylipenisilliini* (V-penisilliini)
- beetalaktamaasiresistentteihin penisilliineihin: *dikloksasilliini* ja *kloksasilliini*
- kefalosporiineihin
  - 1. polven kefalosporiini: *kefaleksiini* ja *kefadroksiili*
  - 2. polven kefalosporiini: *kefuroksiimi* ja *kefaklori*
  - 3. polven kefalosporiini: *keftatsidiimi* ja *keftriaksoni*
  - 4. polven kefalosporiini: *kefepiimi*
- monobaktaameihin: *atstreonaami*
- karbapeneemeihin: *meropeneemi, ertapeneemi, doripeneemi* ja *imipedeemi*
- yhdistelmät: *piperasilliini* (laajakirjoinen penisilliini) ja *tatsobaktaami* (beetalaktamaasin estäjä), *amoksisilliini* (laajakirjoinen penisilliini) ja *klavulaanihappo* (betalaktamaasin estäjä).

Bakteriostaatit

Valkuaisainesynteesiä estäviä bakteerilääkkeitä ovat muun muassa tetrasykliinit, makrolidit ja aminoglykosidit. Ne ovat pääasiassa **bakteriostaattisia** eli bakteerien lisääntymistä estäviä.

Tetrasykliinejä ovat *tetrasykliini*, *doksisykliini* ja *lymesykliini*. Niitä käytetään erityisesti hengitystie-, mykoplasma- ja klamydiainfektioihin. Ne kulkeutuvat hyvin kudoksiin, ja niillä saadaan hyvä pitoisuus myös tulehdussoluihin. Tetrasykliinejä käytetään pääasiassa peroraalisesti kerran tai kahdesti päivässä, ja niitä siedetään varsin hyvin. Käytössä tulee kuitenkin muistaa imeytymisvaiheen ja metaboliavaiheen yhteisvaikutukset. Hampaisiin ja luustoon kohdistuvien haittojensa vuoksi tetrasykliinit eivät sovi alle 8-vuotiaille. *Tigesykliini* on parenteraalisesti annettava mikrobilääke, joka on rakenteellisesti sukua tetrasykliineille.

Makrolideja ovat *erytromysiini* ja sen johdokset *klaritromysiini*, *atsitromysiini, roksitromysiini* ja *telitromysiini*. Klamydiat, mykoplasmat ja Moraxella catarrhalis ovat herkkiä makrolideille. Pneumokokit ja streptokokit ovat usein resistenttejä makrolideille, minkä vuoksi ne eivät ole ensisijaisia hengitystieinfektioiden hoidossa. Makrolidit hakeutuvat hyvin kudoksiin, jolloin pitoisuus verenkierrossa ja keskushermostossa jää pieneksi. Niitä ei tule käyttää ainoana lääkkeenä vakavissa infektioissa. Erytromysiini imeytyy varsin huonosti, ja mahahapot inaktivoivat sitä. Erytromysiinin johdokset imeytyvät paremmin eivätkä aiheuta niin paljon haittavaikutuksia kuin erytromysiini. Käytössä tulee muistaa makrolidien CYP3A4-entsyymiä estävä vaikutus, joka voi tehostaa kyseisten entsyymien kautta metaboloituvien lääkeaineiden vaikutusta. Uusin markkinoille tullut makrolidi on peroraalinen telitromysiini, jolla on muita makrolideja suurempi maksahaittojen riski.

Klindamysiini on rakenteellisesti sukua makrolideille, ja se on niin ikään bakteriostaattinen. Klindamysiini tehoaa grampositiivisiin bakteereihin ja anaerobeihin. Sitä käytetään erityisesti

suun seudun, suuontelon ja ihon infektioihin sekä sairaaloissa maha-suolikanavan tulehduksiin muihin mikrobilääkkeisiin yhdistettynä. Klindamysiiniä käytetään sekä enteraalisesti että parenteraalisesti, ja se hakeutuu mikrobilääkkeistä parhaiten luukudokseen. Sillä on kuitenkin bakteerilääkkeille tyyppilisiä haittoja, joista tavallisin on ripuli. Klindamysiini voi aiheuttaa Clostridium difficale -ripulin, joka voi olla iäkkäille kohtalokas.

Aminoglykosidit ovat parenteraalisesti (laskimoon, inhalaationa ja implantaatteina) annettavia mikrobilääkkeitä. Ne eivät imeydy ruoansulatuskanavasta. Aminoglykosidejä ovat *tobramysiini, gentamisiini, amikasiini* ja *netilmisiini.* Aminoglykosideja käytetään yleensä yhdessä esimerkiksi laajakirjoisten penisilliinien ja kefalosporiinien kanssa. Ne tehoavat streptokokkeihin ja anaerobeihin bakteereihin. Aminoglykosidit annetaan yleensä kerran päivässä tai harvemmin. Näin voidaan vähentää niiden sisäkorva- ja munuaistoksisuutta. Yhteisvaikutukset ovat harvinaisia, mutta ne voimistavat muiden munuaistoksisten lääkkeiden haittoja.

Muut bakteerilääkkeet

Bakteerilääkkeet voivat vaikuttaa myös muilla kuin edellä kuvatuilla mekanismeilla, kuten estämällä bakteerien foolihapposynteesiä tai vaikuttamalla haitallisesti bakteerin nukleiinihappoihin.

Fluorokinolonien – *norfloksasiinin, siprofloksasiinin, levofloksasiinin ja moksifloksasiinin* – teho eri bakteereihin vaihtelee. Fluorokinolonit vaikuttavat bakteerin nukleiinihappoaineenvaihduntaan. Niitä käytetään muiden muassa virtsatie- ja suolistoinfektioihin, keuhkokuumeeseen, klamydia-, mykoplasma- ja legionellainfektioihin. Fluokokinolonien laajaa käyttöä on pyritty välttämään, jotta resistenttien kantojen määrää ei lisääntyisi. Fluorokinolonien kinetiikka vaihtelee lääkeaineittain. Kaikki fluorokinolonit imeytyvät hyvin ruoansulatuskanavan kautta. Vanhempia fluorokinoloneja (norfloksasiini ja siprofloksasiini) otetaan kahdesti vuorokaudessa, kun taas uudemmille (levofloksasiini ja moksifloksasiini) riittää kerran päivässä otto. Metalli-ionit myös heikentävät voimakkaammin vanhempien fluorokinolonien (norfloksasiini ja siprofloksasiini) imeytymistä. Uusilla fluorokinoloneilla taas aiheuttavat vanhempia enemmän keskushermostovaikutuksia, kuten huimausta ja sekavuutta. Lisäksi ne voivat pidentää sydämen impulssin johtumisen QT-aikaa.

Sulfonamideja – *sulfametoksatsolia ja sulfadiatsiinia* – on markkinoilla vain yhdistelmävalmisteena *trimetopriimin* kanssa. Sulfonamidit ovat laajakirjoisia, ja ne tehoavat grampositiiviisiin, gramnegatiivisiin ja aerobisiin bakteereihin, joskin niiden resistenssi sulfonamideille on lisääntynyt. Ne estävät bakteerien foolihapposynteesiä ja siten häiritsevät niiden proteiinisynteesiä.

Sulfonamidit kulkeutuvat hyvin kudoksiin, kuten eturauhaseen, ja erittyvät riittävänä pitoisuutena munuaisten kautta, minkä vuoksi ne soveltuvat virtsatieinfektioiden hoitoon. Toisaalta sen vuoksi niiden käyttöä tulee varoa munuaisten vajaatoimintapotilailla. Sulfonamideilla on vakavia haittavaikutuksia, kuten allergiset ja toksiset reaktiot, jopa kuolemaan johtavat **Stevens–Johnsonin oireyhtymä** ja hematologiset haittavaikutukset (agranulosytoosi ja aplastinen anemia). Sulfonamidien ja trimetopriimin yhdistelmävalmisteen aiheuttamat allergiat johtuvat yleensä aina sulfonamidiallergiasta. Sulfonamidiallergia voi johtaa ristiallergiaan muiden sulfarakenteista lääkkeiden, kuten diabeteksen hoidossa käytettävien sulfonyyliureoiden, kanssa. Sulfonamidit myös lisäävät *metotreksaatin* toksista vaikutusta, suurentavat *fenytoiinin* pitoisuutta ja pienentävät *siklosporiinin* pitoisuutta elimistössä.

Trimetopriimin tärkein käyttöaihe on virtsatieinfektioiden hoito ja esto. Se estää bakteerien foolihapposynteesiä. Trimetopriimi on hyvin siedetty mikrobilääke, eikä sillä ole vakavia haittavaikutuksia. Se voi kuitenkin aiheuttaa hyperkalemiaa, joten plasman kaliumarvoja pitää seurata, jos potilas käyttää kaliumia säästäviä diureetteja. Trimetopriini myös lisää metotreksaatin toksisuutta ja voi pitkäaikaisessa käytössä aiheuttaa

foolihapon puutetta. Trimetopriimille on kehittynyt resistenttejä kantoja ja sitä käytetään usein yhdistelmävalmisteena sulfonamidien kanssa.

Mykobakteerilääkkeitä ovat tuberkuloosilääkkeet *isoniatsidi, pyratsiini* ja *rifampisiini*. Isoniatsidi estää mykobakteerin seinämän mykolihapposynteesiä, ja sillä on bakterisidista vaikutusta. Rifampisiinikin on bakterisidinen, ja se vaikuttaa jaksoittain jakautuviin bakteereihin steriloiden kudosta. Pyratsiinin vaikutusmekanismi taas on tuntematon, mutta myös se steriloi kudosta. Erityisesti rifampisiinia käytetään myös vaikeiden streptokokki-infektioiden hoitoon. Rifampisiini indusoi voimakkaasti monia maksaentsyymejä ja heikentää kyseisiä entsyymien avulla metaboloituvien lääkeaineiden vaikutuksia. Esimerkiksi *oksikodonin* vaikutus voi heikentyä rifampisiinilääkityksen aikana. Rifampisiinin maksaentsyymejä indusoiva vaikutus ilmenee 1–2 viikon kuluttua lääkityksen aloittamisesta. Yhteisvaikutus voi johtaa tarpeeseen suurentaa oksikodonin annosta. Rifampisiinilääkityksen lopumisen jälkeen entsyymi-induktio lakkaa, minkä seurauksena oksikodonin pitoisuus elimistössä suurenee, ellei sen annosta samalla pienennetä. Kaikkien tuberkuloosilääkkeiden haittavaikutukset ovat yleensä lieviä ja ohimeneviä.

Metronidatsoli on ainoa anaerobeihin mikrobeihin tehoava mikrobilääke. Se tehoaa myös joihinkin parasiitteihin. Sen tärkein käyttöalue on gynekologiset infektiot, joita hoidetaan peroraalisella tai vaginaan annettavalla metronidatsolilla. Sitä käytetään myös suun- ja suolistonalueen infektioihin. Metronidatsolia siedetään hyvin. Pitkä, yli kuukauden kestävä hoito voi kuitenkin aiheuttaa neuropaattisen vaurion. Myös kouristuskynnys laskee eikä lääkityksen aikana eikä ainakaan vuorokauteen sen lopettamisesta tule käyttää alkoholia, koska se aiheuttaa antabusreaktion.

Vankomysiini on grampositiivisiin bakteereihin tehoava lääke, jota käytetään lähinnä sairaalainfektioiden hoitoon. Vankomysiini annetaan yleensä laskimoon. Liian nopeasti annettu infuusio aiheuttaa ihon voimakasta punoitusta, minkä vuoksi infuusio tulee antaa vähintään tunnin aikana. Reaktio johtuu histamiinin vapautumisesta, ja se sekoitetaan usein allergiseen reaktioon. Lääkkeen anto kahtena annoksena päivässä vähentää sisäkorva- ja munuaistoksisuutta. Koska vankomysiini erittyy virtsaan, sitä tulee käyttää varovaisesti munuaisten vajaatoimintapotilaiden hoitoon.

Nitrofurantoiini on laajakirjoinen virtsatieinfektioiden hoitoon käytettävä lääke. Nitrofurantoiini aiheuttaa vakavaa immunologista keuhkomuutosta, mikä rajoittaa sen käyttöä, mutta haitta on hoidettavissa.

Kloramfenikoli on erittäin laajakirjoinen mikrobilääke. Rasvaliukoisena se imeytyy hyvin kudoksiin. Kloramfenikolia käytetään vain silmän paikallishoitoon, sillä systeemisesti annettuna sen verenkuvamuutoksia aiheuttavien haittavaikutusten riskit ovat liian suuret.

Bakteerilääkkeiden haittavaikutuksia

Yleensä bakteerilääkkeiden haittavaikutukset ovat lieviä. Myös vakavat haitat ovat mahdollisia. Tässä käsitellään keskeisimpiä haittavaikutuksia.

Bakteerilääkehoidon yleisiä haittavaikutuksia ovat muun muassa

- vastustuskyvyn eli resistenssin kehittyminen
- altistuminen uusille infektioille
- ruoansulatuskanavaan kohdistuvat haitat, kuten ripuli
- allergiset reaktiot.

Bakteerit voivat kehittää käytetylle bakteerilääkkeelle resistenssin eli vastustuskyvyn, joka johtaa hoidon tehottomuuteen. Resistenssi voi syntyä mikrobilääkekuurin aikana.

Bakteerit voivat olla **moniresistenttejä** eli vastustuskykyisiä usealle bakteerilääkkeelle. Kliinisesti tärkeimpiä moniresistenttejä bakteereja ovat muiden muassa **MRSA** eli metisilliinille resistentti Staphylococcus aureus, penisilliinille resistentti Streptococcus pneumoniae, **VRE** eli vankomysiinille resitentti Enterococcus faecium ja fluorokinoloneille resitentit salmonellat.

Resistenssin kehittymistä voidaan ehkäistä välttämällä turhia mikrobilääkehoitoja. Mikrobilääkkeitä ei pidä käyttää virusinfektioiden hoitoon eikä varmuuden vuoksi. Niitä ei myöskään yleensä käytetä ennalta ehkäisevästi. Poikkeuksia ovat esimerkiksi toistuvien virtsatieinfektioiden ehkäisy tai suurten leikkausten, kuten lonkka- ja polviproteesileikkausten, yhteydessä käytettävät lääkehoidot.

Bakteerilääkkeiden käytössä on tärkeää noudattaa määräyksen mukaista annosta ja antoväliä. Kun lääke otetaan tasaisin väliajoin eikä esimerkiksi yöaikaan pidetä liian pitkää taukoa lääkkeen ottamisessa, veren lääkeainepitoisuus saadaan pidetyksi tasaisena. Näin voidaan estää resistenttien bakteerikantojen muodostumista.

Mikrobilääkehoidon tehoamattomuuden syynä voi olla myös lääkehoidon aloituksen viivästyminen, liian pieni lääkeannos, lääkkeen tehottomuus kyseiseen bakteeriin, märkäkertymä, johon lääkeaine ei pääse vaikuttamaan tai jokin yhteisvaikutus heikentää lääkkeen tehoa. Bakteerilääkkeet ovat **kuurilääkkeitä**, ja kuuri tulee syödä loppuun, vaikka oireet helpottaisivat ennen kuurin loppumista. Kuurin jättäminen kesken voi johtaa taudin uusiutumiseen tai kyseiselle lääkeaineelle resistenttien bakteerikantojen muodostumiseen. Muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta useita bakteerilääkkeitä ei käytetä samanaikaisesti, sillä erityyppiset bakteerilääkkeet saattavat heikentää toistensa vaikutuksia.

Bakteerilääkehoito voi **altistaa potilaan uusille infektioille**. Kun elimistön oma bakteerikanta muuttuu lääkehoidon vaikutuksesta, tautia aiheuttava bakteerikanta ja muut mikrobit saavat lisää elintilaa. Tästä voi seurata haittavaikutuksia, kuten bakteerien aiheuttama ripuli tai hiivatulehdus.

Useimmat bakteerilääkkeet aiheuttavat **oireita ruoansulatuskanavassa**: ripulia, ilmavaivoja, pahoinvointia, oksentelua ja vatsakipuja. Nämä oireet johtuvat siitä, että lääke ärsyttää tai syövyttää suoliston limakalvoja, aktivoi suoliston liikkuvuutta tai muuttaa suoliston normaalia mikrobiflooraa.

Clostridium difficile on itiöitä muodostava suolistobakteeri, joka saa aikaan vesiripulin, mahakipuja ja kuumeilua. **Clostridium difficilen aiheuttama vesiripuli** voi alkaa mikrobilääkehoidon aikana tai sen jälkeen. Taudin vaikeusaste vaihtelee lievästä jopa henkeä uhkaavaan sokkiin. Sairastumisriskiä suurentavat toistuvat mikrobilääkehoidot, korkea ikä ja protonipumpun estäjien käyttö.

Bakteerilääkkeet voivat laukaista **allergisen yliherkkyysreaktion**, jonka oireet voivat vaihdella lievästä iho-oireista aina vakavaan anafylaktiseen reaktioon. Jos potilaalla on allergisia oireita, niistä tulee kertoa hoitavalle lääkärille. Lääkäri voi tarvittaessa vaihtaa lääkevalmisteen toiseen. Bakteerilääkkeiden käyttöön voi liittyä toksisia reaktioita erityisesti munuaisten ja maksan vajaatoimintaa sairastaville, joiden elimistön lääkeainepitoisuus voi kasvaa 5–10 kertaa liian suureksi. Toksiset oireet korostuvat erityisesti pitkäaikaisissa lääkehoidoissa, kuten tuberkuloosin lääkehoidossa.

Tetrasykliinit **herkistävät ihoa auringonvalolle ja ultraviolettisäteilylle** ja voivat saada aikaan ihottuman. Ne myös vahingoittavat kehittymässä olevia hampaita ja aiheuttavat hampaiden värjäytymistä ja pysyvää vaurioitumista, minkä vuoksi niitä ei suositella alle 8-vuotiaiden lasten hoitoon. Lääkehoidon lisäksi paranemiseen vaikuttaa elimistön omat puolustusmekanismit. Jos potilaan vastustuskyky on heikentynyt esimerkiksi solunsalpaajahoidon vuoksi, on tärkeää, että lääkkeen vaikutus on nopea.

Potilas voi ehkäistä bakteerilääkkeiden haittavaikutuksia

- noudattamalla määräysten mukaista annosta ja antoväliä
- ottamalla lääkkeen ruoan kera (ellei toisin mainita)
- käyttämällä maitohappobakteereja lääkehoidon aikana
- syömällä lääkekuurin loppuun.

Bakteerilääkkeiden yhteisvaikutuksia

Useimmat mikrobilääkkeet imeytyvät hyvin ruoansulatuskanavasta. Yleensä imeytymistä lisää ja nopeuttaa lääkkeen ottaminen tyhjään mahaan. Tämä voi kuitenkin lisätä ruoansulatuskanavan oireita. Joidenkin bakteerilääkkeiden imeytymistä ruokailu voi myös tehostaa. Kaikki mikrobilääkkeet tulee nauttia riittävän nestemäärän kanssa. Pakkausselosteessa tai valmisteyhteenvedossa (www.fimea.fi) on tieto siitä, otetaanko lääke tyhjään vatsaan vai ruokaillessa.

Mikrobilääkkeiden teho voi heikentyä yhteisvaikutuksen takia. Rauta- ja maitovalmisteet ja mahahappoa neutraloivat lääkeaineet heikentävät fluorokinolonien (esim. *siprofloksasiini*) ja tetrasykliinien imeytymistä. Maksaentsyymien toimintaa lisäävät lääkkeet, kuten jotkin epilepsialääkkeet (esim. *fenytoiini* ja *karbamatsepiini*), puolestaan nopeuttavat *tetrasykliinin* ja *doksisykliinin* poistumista elimistöstä.

Bakteerilääkkeiden aiheuttaman yhteisvaikutuksen seurauksena joidenkin lääkkeiden vaikutus ja haitat voivat voimistua. *Metronidatsoli* ja makrolidit (esim. *erytromysiini* ja *klaritromysiini*) suurentavat tiettyjen maksan kautta eliminoituvien lääkeaineiden pitoisuutta elimistössä ja siten myös haittavaikutusriskiä. Tetrasykliinien tavoin ne lisäävät myös *litiumin* toksisuutta. *Varfariinin* veren hyytymistä estävää vaikutusta lisäävät muun muassa tetrasykliinit, osa *kefalosporiineista,* metronidatsoli ja erytromysiini.

Lisää bakteerilääkkeistä on eri sairausryhmien kohdalla, jossa käsitellään eri sairausryhmiin liittyviä bakteeri-infektioita. Lääkäriseura Duodecimin Käypä hoito -suosituksissa ohjataan mikrobilääkkeiden tarkoituksenmukaiseen käyttöön.

Käypä hoito -suositus mikrobilääkkeiden valinnasta avohoidon infektioissa (1. ensijainen valinta, 2. toissijainen valinta).

Infektio	Mikrobilääkevalinta
Nielutulehdus	1. *V-penisilliini* 2. *Kefaleksiini* tai *kefadroksiili*
Äkillinen välikorvatulehdus	1. *Amoksisilliini* tai *V-penisilliini* 2. *Amoksisilliini-klavulaanihappo* Penisilliiniallergisille: *sulfa-trimetopriimi, atsitromysiini* tai *klaritromysiini*
Äkillinen poskiontelotulehdus	1. *Amoksisilliini* 2. *Doksisykliini, amoksisilliini-klavulaanihappo*
Pneumonia eli keuhkokuume	Potilaan tilan mukaan arvioidaan sairaalahoidon ja parentraalisen lääkityksen tarve. 1. *V-penisilliini* 2. *Kefaleksiini* tai *kefadroksiili* 3. *Klindamysiini*
Ihoinfektiot	Lievät stafylokokki- ja streptokokki-infektiot 1. *Kefaleksiini* tai *kefadroksiili* 2. *Dikloksasilliini* tai *kloksasilliini, amoksisilliini-klavulaanihappo, klindamysiini.* Erysipelas-infektioissa (ruusutulehdus) harkitaan sairaalahoidon ja parentraalisen lääkityksen tarvetta.
Virtsatieinfektio	1. *Trimetopriimi* 2. *Nitrofurantoiini* 3. *Pivmesillinaami*
Sukupuolitaudit	Klamydia 1. *Doksisykliini* tai *tetrasykliini* 2. *Roksitromysiini, klaritromysiini* 3. *Atsitromysiini* Tippuri 1. *Keftriaksoni* 2. *Fluorokinololit*
Ripulitaudit	Kampylobakteeri 1. *Makrolidit* 2. *Fluorokinolit* Suolistosalmonella 1. *Fluorokinololit* 2. *Kefalosporiinit*

1. Miten ohjaat oraalista bakteerilääkettä saavaa potilasta lääkkeen käytössä siten, että hän saa lääkehoidosta mahdollisimman hyvän hyödyn mahdollisimman vähin haitoin?
2. Mitä asioita lisäksi korostat, kun potilaan saama mikrobilääke on

a) *doksisykliini*

b) *metronidatsoli*?

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Beetalaktaamit:	
amoksisilliini	Amorion®
karbapeneemit	Tienam®
kefalosporiinit	Kefalex®
penisilliinit	V-Pen®, Diclocil®
Tetrasykliinit:	
doksisykliini	Doximycin®
tetrasykliini	Apocyclin®
Makrolidit:	
atsitromysiini	Zitromax®
erytromysiini	Ermysin®
klaritromysiini	Klacid®
roksitromysiini	Roxithtomycin Sandoz®
Aminoglykosidit:	
tobramysiini	Tobi®
Fluorokinololit:	
moksifloksasiini	Avelox®
siprofloksasiini	Ciproxin®
Tuberkuloosilääkkeet:	
etambutoli	Oributol®
isoniatsidi	Tubinyl®
pyratsiiniamidi	Tisamid®
rifabutiini	Ansatipin®, Rimapen®
rifampisiini/isoniatsidi	Rimactazid®
rifampisiini/isoniatsidi/ pyratsiiniamidi	Rimstar®
Muita:	
klindamysiini	Dalacin®
metronidatsoli	Flagyl®
nitrofurantoiini	Nitrofur-C®
sulfonamidi ja *trimetopriimi*	Ditrim®
vankomysiini	Vancomysin®

Sepsiksen lääkehoito

Sepsis on infektion aiheuttama elimistön yleinen tulehduksellinen tila, jossa veressä on eläviä bakteereja.

Sepsisriskiä suurentavat muun muassa trauma, leikkaus, haimatulehdus ja palovamma. Iäkkäille ja immuunipuutoksesta kärsiville sepsis voi syntyä, kun bakteeri on päässyt jopa mitättömältä näyttävän ihorikon kautta elimistöön. Sepsiksen oireita ovat muun muassa yli 38 °C tai alle 36 °C:n ruumiinlämpö, tihentynyt syke- ja hengitystaajuus ja suurentunut leukosyyttien määrä veressä. Potilaan tila voi huonontua nopeasti. Vaikeassa sepsiksessä potilaalla on elintoimintahäiriö hypoperfuusio (riittämätön verenvirtaus kudoksissa) tai hypotensio (alentunut verenpaine). Ellei mikrobilääkehoitoa aloiteta ajoissa, taudin ennuste huononee.

Mikrobilääkehoito aloitetaan välittömästi mikrobiologisten näytteiden oton jälkeen. Jos potilaan vointi on huono, lääkehoito aloitetaan heti, vaikkei näytteitä olisi ehditty ottaa tai vastausta ehditty saada. Lääkehoito tarkistetaan, kun mikrobiologiset vastaukset on saatu. Jos potilaan mikrobilääkehoitoa ei aloiteta vuorokauden kuluessa, kuolemanriski suurenee. Hoidon aloittaminen puolen tunnin kuluessa sokin alusta taas parantaa ennustetta.

Mikrobilääkehoidon aloittaminen ei saa viivästyä, vaan se on aloitettava välittömästi, kun lääkäri on antanut lääkemääräyksen. Lääke annetaan laskimoon, koska siten saavutetaan riittävä lääkeainepitoisuus nopeasti. Lääkeinfuusiot annettaan säännöllisesti laskimoon (esim. mik-

robilääkkeet) tai jatkuvana infuusiona (esim. vasoaktiiviset eli verisuoniin vaikuttavat lääkkeet).

Sepsiksen mikrobilääkehoito:

- epäselvä sepsiksen aiheuttaja: kefuroksiimi tai aminoglykosidi (*gentamysiini, tobramysiini*)
- keuhkoperäinen sepsis: *G-penisilliini, fluorokinoli, keftatsidiimi, piperasilliini, tatsobaktaami, aminoglykosidi* tai *siprofloksasiini*.
- aivokalvotulehdus: *keftriaksoni*, *ampisilliini*
- virtsatieperäinen sepsis: *kefuroksiimi*
- sairaalaperäinen sepsis: *keftatsidiimi*
- vatsansisäinen sepsis: *piperasilliini-tatsobaktaami*, *imipeneemi* tai *meropeneemi*
- nekrotisoiva faskiitti: *imipeneemi* tai *meropeneemi*

Sepsiksen lääkehoitona voidaan lisäksi tarvita **vasoaktiivisia eli verisuoniin vaikuttavia lääkeaineita**, kuten dopamiinia, noradrenaliinia, dobutamiinia ja adrenaliinia. Hydrokortisonia voidaan käyttää tulehdusvasteen hillintään.

Dopamiinia käytetään hypotension hoitoon esimerkiksi hypovoleemisessa sokissa ja sydämen vaajatoiminnassa. Lääkeaine annetaan kontrolloituna infuusiona ruiskupumpun tai infuusioautomaatin kautta suureen laskimoon. Lääkehoidon aikana seurataan sydämen toimintaa, verenpainetta ja virtsan eritystä. Dopamiini suurentaa sydämen minuuttitilavuutta, nostaa systolista verenpainetta ja pulssipainetta ja lisää munuaisten verenkiertoa.

Noradrenaliinia käytetään verenpaineen kohottamiseen akuutin hypotension yhteydessä. Lääkeaine annetaan kontrolloidusti infuusiona ruiskupumpun tai infuusioautomaatin kautta suureen laskimosuoneen, yleensä keskuslaskimoon. Noradrenaliinin vaikutuksesta sydämen supistusvoima kasvaa, systolinen ja diastolinen verenpaine kohoaa ja perifeerinen vastus kasvaa. Kun verisuonet supistuvat, verenvirtaus munuaisiin, maksaan, ihoon ja sileään lihaksistoon voi vähentyä. Lisäksi voi ilmetä sydämen sykkeen hidastumista.

Dobutamiinia käytetään sydämen pumppausvoiman tukemiseen esimerkiksi sokin yhteydessä. Lääkeaine annetaan laimennettuna jatkuvana infuusiona ruiskupumpun tai infuusioautomaatin kautta. Lääkehoidon aikana seurataan muun muassa sydämen sähköistä toimintaa (EKG), verenpainetta ja lisäksi mahdollisuuksien mukaan sydämen minuuttitilavuutta ja kiilapainetta. Dobutamiini lisää sydänlihaksen supistuvuutta ja suurentaa iskutilavuutta.

VALMISTE ESIMERKKEJÄ

Mikrobilääkkeitä:

ampisilliini	A-pen®
gentamysiini	Septopal®
G-penisilliini	G-Penil
imipeneemi	Imipiran®
keftatsidiimi	Ceftazidim®
keftriaksoni	Orikson®
kefuroksiimi	Zinacef®
meropeneemi	Meronem®
piperasilliini-tatsobaktaami	Tazocin®
siprofloksasiini	Ciproxin®
tobramysiini	Tobramycin®

Vasoaktiivisia lääkkeitä:

dobutamiini	Dobuject®
dopamiini	Dopmin®
noradrenaliini	Noradrenalin Hospira®

Virusläätkkeet

Virukset ovat bakteereita pienempiä, ja ne voi nähdä vain elektronimikroskoopilla. Kaikkein taval-

lisimpia virustauteja, kuten viruksen aiheuttamaa ylähengitystietulehdusta, ei pystytä estämään tai parantamaan lääkkeillä. Joihinkin virustauteihin taas on pystytty kehittämään toimivia lääkkeitä. Virustautien torjuntaan on kehitetty myös rokotteita. Suomessa on markkinoilla useita viruslääkkeitä, ja ne voidaan jaotella käyttötarkoituksensa ja vaikutusmekanisminsa mukaan. Kaikkien viruslääkkeiden vaikutus perustuu siihen, että ne estävät virusten lisääntymistä eli ovat **virostaattisia**.

Virus on proteiinikuoressa oleva DNA:n ja RNA:n palanen. Se pystyy lisääntymään elävien solujen sisällä käyttämällä hyväkseen isäntäeliötä.

Tärkeimmät viruslääkkeet ovat

- herpesviruslääkkeet
- HIV-lääkkeet
- influenssalääkkeet.

Herpesviruslääkkeet

Herpesviruslääkkeille on tunnusomaista, että ne tunkeutuvat viruksen infektoimiin soluihin ja estävät solujen lisääntymistä.

Herpesviruslääkkeitä ovat muun muassa

- *asikloviiri, valasikloviiri, pensikloviiri* ja *famsikloviiri*
- *gansikloviiri* ja *valgansikloviiri*.

Asikloviiri, valasikloviiri ja *famsikloviiri* ovat sellaisenaan inaktiivisia, mutta ne fosforyloituvat viruksen infektoimissa soluissa ja siten muuttuvat aktiiviseen muotoon. Kyseinen mekanismi lisää aktiivisen lääkeaineen pitoisuutta infektiopaikassa moninkertaiseksi muihin kudoksiin verrattuna, minkä vuoksi asikloviiria, valasikloviiria ja famsikloviiria siedetään hyvin. Valasikloviiri muuttuu elimistössä asikloviiriksi ja famsikloviiri pensikloviiriksi.

Asikloviiriä ja valasikloviiria käytetään muun muassa genitaali- ja huuliherpeksen, vesirokon ja vyöruusun hoitoon. Famsikloviiriä käytetään lähinnä vyöruusun hoidossa. Lääke voidaan antaa paikallisesti, suun kautta tablettina tai laskimoon. Niellyn lääkkeen haittavaikutuksina voi kuitenkin esiintyä päänsärkyä ja ruoansulatuskanavan oireita, kuten pahoinvointia ja ripulia. Munuaisten vajaatoimintapotilaan lääkeannoksen on oltava normaalia pienempi.

Gansikloviiri ja *valgansikloviiri* ovat edellisiä laajakirjoisempia viruslääkkeitä, joten ne tehoavat myös sytomegalovirukseen. Sytomegalovirusinfektio on yleinen nuhakuumetta muistuttavan infektion aiheuttaja. Raskaana olevan infektio voi johtaa vastasyntyneen vaikeaan infektioon. Immuunipuutteisille sytomegalovirus voi aiheuttaa muiden muassa henkeä uhkaavan keuhkokuumeen. Gansikloviiria ja valgansikloviiria käytetään lähinnä aids-potilailla ja luuytimen tai elinsiirteen saaneilla. Gansikloviiri annetaan laskimoon, kun taas siitä kehitetty valgansikloviiri on peroraalisesti käytettävä lääke. Gansikloviiri ja valgansikloviiri aiheuttavat elektrolyyttihäiriöitä ja luuydinsupressiota, joten potilaiden verenkuvaa ja veren elektrolyyttiarvoja tulee seurata tarkasti.

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Viruslääkkeitä:

asikloviiri	Aclovir®, Acyrax®, Geavir®, Herplips®, Zovirax®
famsikloviiri	Famvir®
pensikloviiri	Vectavir®
valasikloviiri	Valavir®, Valtrex®
gansikloviiri	Cymevene®
valgansikloviiri	Valtrex®

HIV- eli retroviruslääkkeet

AIDS eli immuunikato on ihmisen immuunikatoviruksen (HIV) aiheuttama sairaus.

Viruslääkkeet ja niiden yhdistelmät estävät ja hidastavat HI-viruksen lisääntymistä, mutta ne eivät tuhoa virusta. Nykyisin on käytössä kuuteen eri vaikutuskohtaan tehoavia lääkeaineita. Yleisimmin käytetään kahden nukleosidijohdoksen yhdistämistä proteaasin estäjään tai ei-nukleodisirakenteiseen käänteiskopioijaentsyymiin. HIV-infektioon ei ole parantavaa hoitoa, mutta siihen käytettävä lääkehoito on pienentänyt huomattavasti kuolleisuutta.

HIV-lääkkeitä ovat

- viruksen käänteiskopioijaentsyymin estäjät
  - nukleosidijohdokset (esim. *lamivudiini* ja *tsidovudiini)*
  - ei-nukleosidirakenteiset (esim. *nevirapiini)*
- HIV-proteaasin estäjät (esim. *sakinaviiri* ja *ritonaviiri)*
- muut HIV-lääkkeet.

HIV-lääkkeistä nukleosidijohdosten haittavaikutuksia ovat muun muassa vatsavaivat, ripuli, haimatulehdus, maksatulehdus ja ääreishermon sairaus (perifeerinen neuropatia), joka ilmenee raajojen puutumisena, pistelynä ja kipuina. Ei-nukleosidirakenteiset HIV-lääkkeet voivat aiheuttaa ihottumaa, maksatulehdusta ja keskushermostoärsytystä. HIV-proteaasin estäjien haittavaikutuksia ovat muun muassa vatsavaivat, ripuli, pahoinvointi, maksa- ja rasva-arvojen muutokset sekä veren sokeripitoisuuden suureneminen. HIV-lääkkeistä on tarkempaa tietoa niiden valmisteyhteenvedoissa. HIV-lääkkeet otetaan enfuvitidiä (s.c.) lukuun ottamatta niellen tabletteina, kapseleina tai oraaliliuoksina.

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Käänteiskopioijaentsyymin estäjät:	
nukleosidijohdokset:	
abakaviiri	Ziagen®
didanosiini	Videx®
emtrisitabiini	Emtriva®
lamivudiini	Epivir®
stavudiini	Zerit®
tenofoviiri	Viread®
tsidovudiini	Combivir®
	Retrovir®
ei-nukleosidirakenteiset:	
efavirentsi	Stocrin®
etraviriini	Intelence®
nevirapiini	Viramune®
HIV-proteaasin estäjät:	
amprenaviiri	Agenerase®
atatsanaviiri	Reyataz®
darunaviiri	Prezizta®
fosamprenaviiri	Telzir®
indinaviiri	Crixivan®
lopinaviiri	Kaletra®
nelfinaviiri	Viracept®
ritonaviiri	Norvir®
sakinaviiri	Invirase®
tipranaviiri	Aptivus®
Muut HIV-lääkkeet:	
enfuvirtidi	Fuzeon®
maraviroki	Celsentri®
raltegraviiri	Isentress®

Influenssaviruslääkkeet ja muut viruslääkkeet

Influenssalääkkeitä ovat muun muassa *amantadiini*, *tsanamiviiri* ja *oseltamiviiri*. Amantadiinia käytetään ehkäisevästi eli profylaktisesti influenssa A2 -virusta vastaan. Jos potilas on saanut influenssa A2 -virustartunnan, lääkehoito tulee aloittaa 20 tunnin kuluessa ensioireista. Annoksen suuruus vaikuttaa lääkkeen haittavaikutuksiin. Haittavaikutuksia ovat muiden muassa masennus, sekavuus, harhaisuus, keskittymisvaikeus ja kävelyhäiriöt.

Influenssa on viruksen (influenssa A-, B- tai C-virus) aiheuttama kuumeinen hengitystieinfektio, joka leviää epidemioina erityisesti talviaikaan. Yleisin taudinaiheuttaja on influenssa A -virus.

Tsanamiviiriä käytetään influenssan hoitoon ja ehkäisyyn. Tsanamiviiri ei imeydy ruoansulatuskanavasta, joten se hengitetään jauheannostimella suoraan hengitysteihin. Oseltamiviiriä käytetään influenssan hoitoon ja ehkäisyyn peroraalisesti. Se sopii sekä aikuisille että lapsille. Infektoituneen potilaan hoito on aloitettava mahdollisimman pian, enintään kahden vuorokauden kuluessa ensioireista. Oseltamiviirin tavallisimmat haittavaikutukset – vatsakivut, pahoinvointi ja oksentelu – helpottavat tavallisesti muutaman hoitopäivän jälkeen.

Muita viruslääkkeitä ovat muun muassa interferonit ja *ribavitriini*. Interferoneja annetaan injektioina ihon alle (s.c.) tai lihakseen (i.m.) tai paikallisesti esimerkiksi nenän limakalvoille. Ne hidastavat useiden solujen jakaantumista ja estävät siten esimerkiksi syövän kasvua, lisäävät immuunivastetta eli elimistön vastustuskykyä ja stimuloivat valkosolujen toimintaa. Interferonien haittavaikutuksia ovat hoidon ensimmäisen viikon aikana flunssankaltaiset oireet kuten kuume, pääsärky ja vilunväristykset. Muita haittavaikutuksia ovat heikkous, ruokahaluttomuus, masentuneisuus ja hiustenlähtö.

POTILASESIMERKKI

Viruslääkehoito

15-vuotiaan Petterin oireet alkoivat korkealla kuumeella (39,5 °C), päänsäryllä ja lihaskivuilla. Petteri kertoi äidilleen, että hänen koulussaan oli viime viikkojen aikana sairastunut useita hänen luokkatovereitaan ja että näillä oli ollut samoja oireita. Petterin äiti soitti samana päivänä terveyskeskuksen päivystävälle sairaanhoitajalle. Sairaanhoitaja kehotti Petteriä saapumaan lääkärin vastaanotolle samana päivänä.

Vastaanotolla lääkäri tutki Petterin ja otti samalla nielunäytteen kipeästä kurkusta. Pikatestin perusteella Petterin infektio todettiin influenssa A:ksi. Paikkakunnalla oli ollut viime aikoina useita potilaita, jotka olivat sairastuneet influenssaan. Petterille määrättiin *oseltamiviiriä* (Tamiflu®) 75 mg kahdesti päivässä (75 mg x 2) 5 päivän kuuri. Lääkekuuri aloitettiin pikatestin tulosten perusteella, koska lääke tehoaa parhaiten, kun hoito aloitetaan kahden vuorokauden kuluessa oireiden alusta. Lopullinen vastaus saadaan vasta viikon kuluttua, jolloin viruslääkekuurin aloittaminen olisi liian myöhäistä.

Seuraavana päivänä Petterin oireet alkoivat helpottaa, eikä lääkkeestä tullut haittavaikutuksia. Lääkärin ohjeiden mukaan Petteri lepäsi kotona koko lääkekuurin ajan ja käytti lääkekuurin loppuun. Seuraavalla viikolla saadut laboratoriotestin tulokset vahvistivat Petterin influenssainfektion.

Interferoneja voidaan käyttää esimerkiksi B- ja C-hepatiitin ja MS-taudin hoidossa. Ribavitriiniä voidaan niin ikään käyttää esimerkiksi hepatiitin hoitoon. Lääke imeytyy ruoansulatuskanavasta, mutta tabletteja ei saa murskata.

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Viruslääkkeitä

amantadiini	Atrin®
oseltamiviiri	Tamiflu®
tsanamiviiri	Relenza®-inhalaatiojauhe

Sienilääkkeet

Sieni-infektioita ovat pinnallisina iholla, limakalvoilla ja kynsissä esiintyvät infektiot. Ne ovat yleisiä mutteivät yleensä uhkaa potilaan terveydentilaa. Hiivasienen aiheuttamia infektioita esiintyy harvoin terveellä iholla. Esimerkiksi antibioottikuurin yhteydessä hiivasieni-infektioita voi esiintyä emättimen limakalvolla ja inhaloitavia glukokortikoideja käytettäessä suussa. Syvät sieni-infektiot ovat henkeä uhkaavia mutta harvinaisia. Syviä sieni-infektioita voi esiintyä teho- ja elinsiirtopotilailla, pahanlaatuisia veritauteja sairastavilla, immuunipuutospotilailla ja joillakin vatsaleikkauspotilailla.

Sienet ja **hiivat** ovat hieman bakteereita suurempia ja rakenteeltaan monimutkaisempia. Ne lisääntyvät jakautumalla, ja niitä on ihmisen normaalissa mikrobistossa pieniä määriä. Tauteja aiheuttavia sieniä ovat muun muassa hiiva- ja rihmasienet.

Pinnallisia sieni-infektioita voidaan hoitaa paikallisesti käytettävillä ja nieltävillä lääkkeillä. Syvät sieni-infektiot hoidetaan laskimoon annettavilla valmisteilla.

Sienilääkkeitä ovat

- *terbinafiini*
- polyeenit, kuten *nystatiini, trikomysiini, natamysiini* ja *amfoterisiini B*
- *griseofulviini* ja *tolnaftaatti*
- atsolijohdokset, kuten *ekonatsoli, ketokonatsoli, mikonatsoli, klotrimatsoli, flukonatsoli, itrakonatsoli, posakonatsoli* ja *vorikonatsoli*
- *amorolfiini*
- paikalliseen hoitoon tarkoitetut sieniantiseptit.

Terbinafiini on suppeakirjoinen sienilääke, jota käytetään ihoinfektioiden ja kynsisieni-infektioiden hoitoon. Sitä on saatavilla sekä tabletteina että paikallishoitovalmisteena. Terbinafiinin haittavaikutuksina voi ilmetä ihoreaktiota ja makuaistin häiriöitä.

Nystatiinin vaikutus perustuu sienisolujen solukalvojen läpäisevyyden lisäämiseen. Se vaikuttaa hiivasieniin, ja sitä käytetään ihon, suun, suoliston ja emättimen hiivasieni-infektioiden paikallishoitoon. Peroraalisista valmisteista voi tulla ripulia ja suolistoärsytystä.

Natamysiini on laajakirjoinen sieniä tappava eli antimykootti ja niiden lisääntymistä ehkäisevä lääke. Natamysiinillä on paras vaikutus hiivasieniin, ja se vaikuttaa myös homeisiin ja alkueläimiin. Natamysiini ei imeydy nieltynä, joten sitä on saatavilla vain paikallishoitovalmisteina.

Amfoterisiini B vaikuttaa tuhoamalla sienisoluja ja vahvistamalla immuunireaktioita. Sitä käytetään paikallishoitona suun- ja nielun sieni-infektioiden hoidossa. Sen tärkein käyttöalue ovat kuitenkin syvät sienten aiheuttamat taudit,

joihin se tehoaa hyvin. Näiden tautien hoidossa amfoterisiini B annetaan laskimoon.

Griseofulviini estää rihmasienten kasvua, ja sitä käytetään useita kuukausia (12–18 kuukautta). Rasvaiset ruoat lisäävät griseofulviinin imeytymistä. Griseofulviinin haittavaikutuksia ovat muiden muassa ruoansulatuskanavan oireet, huimaus ja unettomuus. *Tolnaftaattia* taas käytetään rihmasieni-infektioiden paikallishoitoon.

Atsolijohdoksia ovat paikallisesti käytettävät *mikonatsoli, klotrimatsoli, ekonatsoli, isokonatsoli* ja *tiokonatsoli* sekä nieltävät *ketokonatsoli, flukonatsoli* ja *itrakonatsoli*. Atsoliryhmän sienilääkkeet estävät sienten soluseinämien kasvua ja edistävät sienisolujen tuhoutumista. Niitä käytetään hiivasienten ja rihmasienten aiheuttamiin infektioihin. Atsoliryhmän sienilääkkeitä käytettäessä on muistettava, että niillä on runsaasti metaboliavaiheen yhteisvaikutuksia.

Amorolfiini on paikallisesti käytettävä sienilääke, joka vaikuttaa myös hiivoihin ja homeisieniin.

Mitä asioita ohjaat potilaalle, jolla on käytössä oraalinen atsoliryhmän sienilääke?

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Sienilääkkeitä:	
amfoterisiini B	Fungizone®
ekonatsoli	Pevaryl®
ketokonatsoli	Nizoral®
klotrimatsoli	Canesten®
mikonatsoli	Daktarin®
natamysiini	Pimafucin®
nystatiini	Mycostatin®
terbinafiini	Terbinafin®
	Fungis®
tiokonatsoli	Trosyd®

Suoliston matoinfektioiden lääkehoito

Kihomatoa lukuun ottamatta madot eivät yleensä tartu ihmisestä toiseen. Tarttuakseen ihmisestä toiseen ne tarvitsevat välivaiheen maaperässä tai useassa nisäkkäässä. Tartunta leviää yleensä suun kautta tai niin, että madon toukka lävistää ihon. Matoinfektion oireita kehittyy yleensä vasta siinä vaiheessa, kun matoja on runsaasti. Yleensä matoinfektiot ovat oireettomia tai lieväoireisia.

Kihomatotartunnat ovat yleisempiä lapsilla kuin aikuisilla. Tartunta leviää ihmisestä toiseen paikoissa, joissa ihmiset ovat läheisessä kanssakäymisessä, esimerkiksi päiväkodissa. Kihomadon munat joutuvat suuhun kynsistä, vuodevaatteista tai pölyn mukana. Kihomato aiheuttaa kiusallista kutinaa peräaukon suulla, erityisesti yöllä. Hoitona on *pyrviini, mebendatsoli* tai *albendatsoli* kerta-annoksena. Yleensä hoito annetaan kaikille perheenjäsenille, vaikkei heillä olisikaan oireita. Hoito uusitaan kahden tai kolmen viikon päästä.

Suolinkainen on ihmiskunnan yleisin matotauti. Sitä esiintyy kaikkialla maapallolla, ja se tarttuu, kun ihminen nielee esimerkiksi salaatin joukossa olevia madon munia. Viikon kuluessa tartunnasta voi esiintyä kuumetta, yskää, astmaoireita ja keuhkomuutoksia. Suuret matomäärät voivat aiheuttaa vastakipuja, pahoinvointia, imeytymishäiriöitä ja suolen tukkeutumisen. Sappiteihin päässeet madot voivat myös aiheuttaa sappitietukoksen. Suolinkaisten aiheuttamaa infektiota hoidetaan *mebendatsolilla* tai *albendatsolilla*. Jos potilas on raskaana tai hänellä on suoli- tai sappitietukos, lääkehoitona voidaan käyttää *piperatsiinia*.

Heisimato- eli **lapamato**infektioita on maissa, joissa syödään raakaa kalaa. Se tarttuu raa'an tai huonosti kypsennetyn kalan mukana. Mato kilpailee ihmisen kanssa suolistoon tulevasta B_{12}-vitamiinista, ja se voi aiheuttaa ihmiselle pernisioosin anemian. Heisi- ja lapamato häädetään *nik-*

losamidilla tai *pratsikvantelilla*. Tarvittaessa voidaan antaa ulostuslääkettä, jotta mato saadaan ulos elimistöstä. Matokuuri on onnistunut, kun ulosteesta löytyy madon pää.

Kaikissa matotaudeissa on tärkeää varmistaa parantuminen ulostenäytteillä, joilla voidaan varmistaa myös se, ettei elimistössä ole madon munia. Yleensä näytteitä otetaan hoidon päättymisen jälkeen useiden viikkojen tai kuukausien kuluttua.

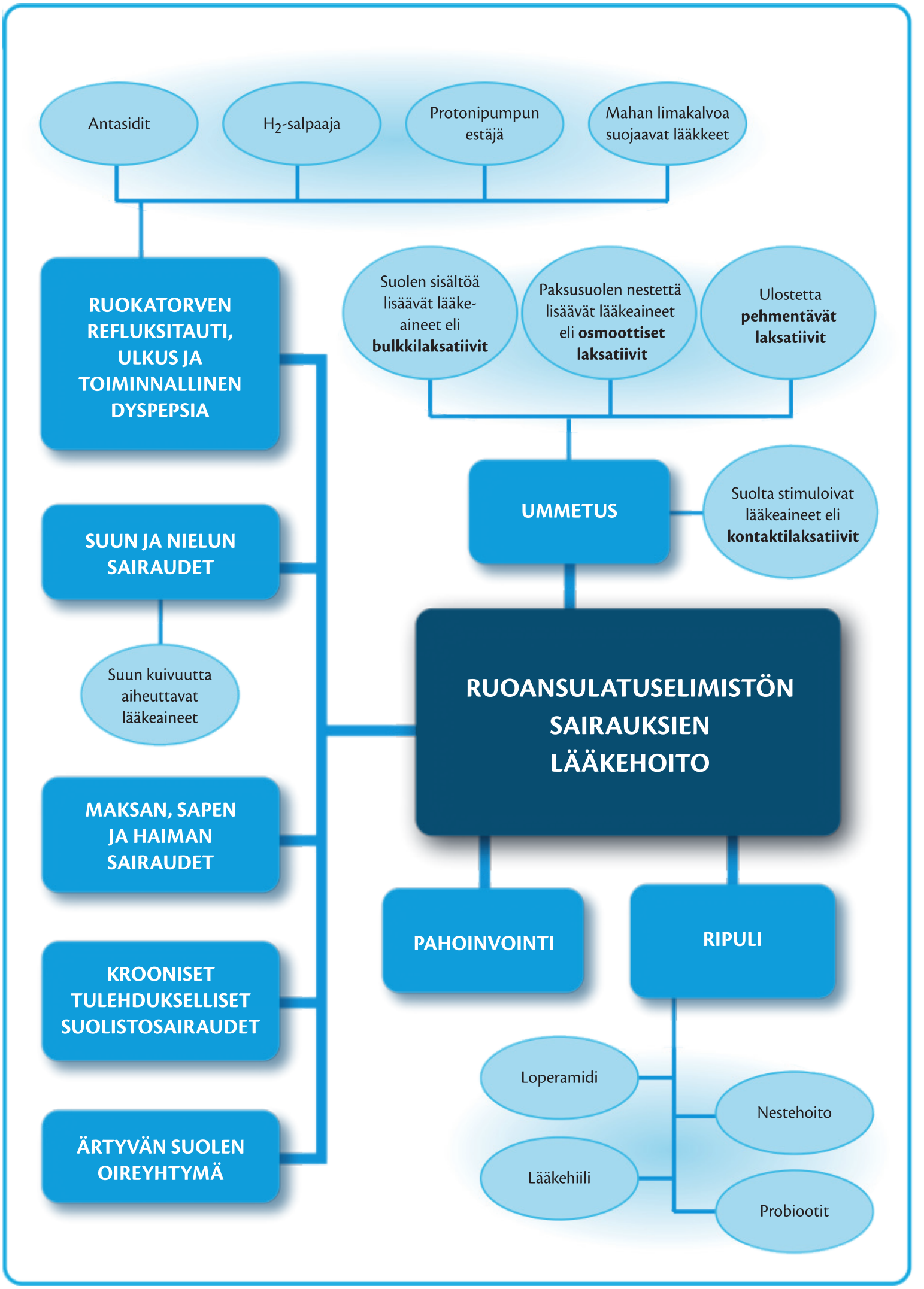
VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Matolääkkeitä:

mebendatsoli	Vermox®
niklosamidi	Kontal®
pyrviini	Pyrvin®

TIIVISTELMÄ

- Mikrobilääkkeet luokitellaan bakteeri-, virus- , sieni- ja parasiittilääkkeisiin.
- Bakteerilääkkeitä ovat bakterisidiset penisilliinit ja kefalosporiinit, bakteriostaattiset tetrasykliinit, makrolidit ja aminoglykosidit ja muilla mekanismeilla vaikuttavat fluorokinolonit, sulfonamidit, mykobakteerilääkkeet, metronidatsoli ja vankomysiini.
- Bakteerilääkkeiden järkevällä käytöllä pyritään välttämään vastustuskykyisten bakteerikantojen ja superinfektioiden syntyminen.
- Bakteerilääkkeiden tavallisia haittavaikutuksia ovat ruoansulatuskanavan ja ihon oireet.
- Vakavat haittavaikutukset, kuten anafylaktiset oireet tai Clostrium difficilen aiheuttama vesiripuli, ovat harvinaisia.
- Clostrium difficilen aiheuttama vesiripuli voi olla lieväoireinen tai henkeä uhkaava tila. Riskiä suurentavat pitkäaikainen mikrobilääkehoito ja potilaan korkea ikä.
- Joillakin bakteerilääkkeillä on merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden lääkeaineiden kanssa. Mahdolliset yhteisvaikutukset on hyvä tarkistaa esimerkiksi lääkkeen valmisteyhteenvedosta.
- Sepsiksen hoitoon käytettään laskimoon annettavia mikrobilääkkeitä ja vasoaktiivisia lääkeaineita. Sepsiksen hoito on aloitettavat mahdollisimman nopeasti ja tehokkaasti.
- Viruslääkkeet jaetaan herpes-, HIV- ja influenssalääkkeisiin.
- Suoliston matoinfektioita, kuten kihomatoja, suolinkaista ja lapamatoa, hoidetaan lääkkeillä.


Antasidit
H2-salpaaja
Protonipumpun estäjä
Mahan limakalvoa suojaavat lääkkeet
RUOKATORVEN REFLUKSITAUTI, ULKUS JA TOIMINNALLINEN DYSPEPSIA
SUUN JA NIELUN SAIRAUDET
Suun kuivuutta aiheuttavat lääkeaineet
MAKSAN, SAPEN JA HAIMAN SAIRAUDET
KROONISET TULEHDUKSELLISET SUOLISTOSAIRAUDET
ÄRTYVÄN SUOLEN OIREYHTYMÄ
Suolen sisältöä lisäävät lääke-aineet eli bulkkilaksatiivit
Paksusuolen nestettä lisäävät lääkeaineet eli osmoottiset laksatiivit
Ulostetta pehmentävät laksatiivit
UMMETUS
Suolta stimuloivat lääkeaineet eli kontaktilaksatiivit
RUOANSULATUSELIMISTÖN SAIRAUKSIEN LÄÄKEHOITO
PAHOINVOINTI
RIPULI
Loperamidi
Lääkehiili
Nestehoito
Probiootit

6 Ruoansulatuselimistön sairauksien lääkehoito

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- osaat luokitella ruoansulatuselimistön sairauksien hoidossa käytettävät lääkeaineryhmät
- tiedät suun hoidossa käytettävien lääkkeiden edut ja haitat sekä suun kuivuutta aiheuttavat lääkeaineryhmät
- osaat vertailla mahan happamuutta vähentävien ja mahaa suojaavien lääkkeiden käytön eroja
- tunnistat pahoinvoinnin hoidossa käytettävät lääkeaineryhmät ja ymmärrät niiden käytön erot
- ymmärrät ummetuksen lääkehoidon periaatteet ja osaat vertailla erilaisten ummetuslääkkeiden eroja
- ymmärrät ripulin hoidon periaatteet
- tiedät maksan, sapen ja haiman yleisimpien sairauksien lääkehoidon periaatteet
- sovellat ruoansulatuselimistön sairauksien lääkehoidon osaamistasi potilasohjauksessa.

Tässä luvussa käsitellään keskeisimpien ruoansulatuselimistön sairauksien lääkehoitoja.

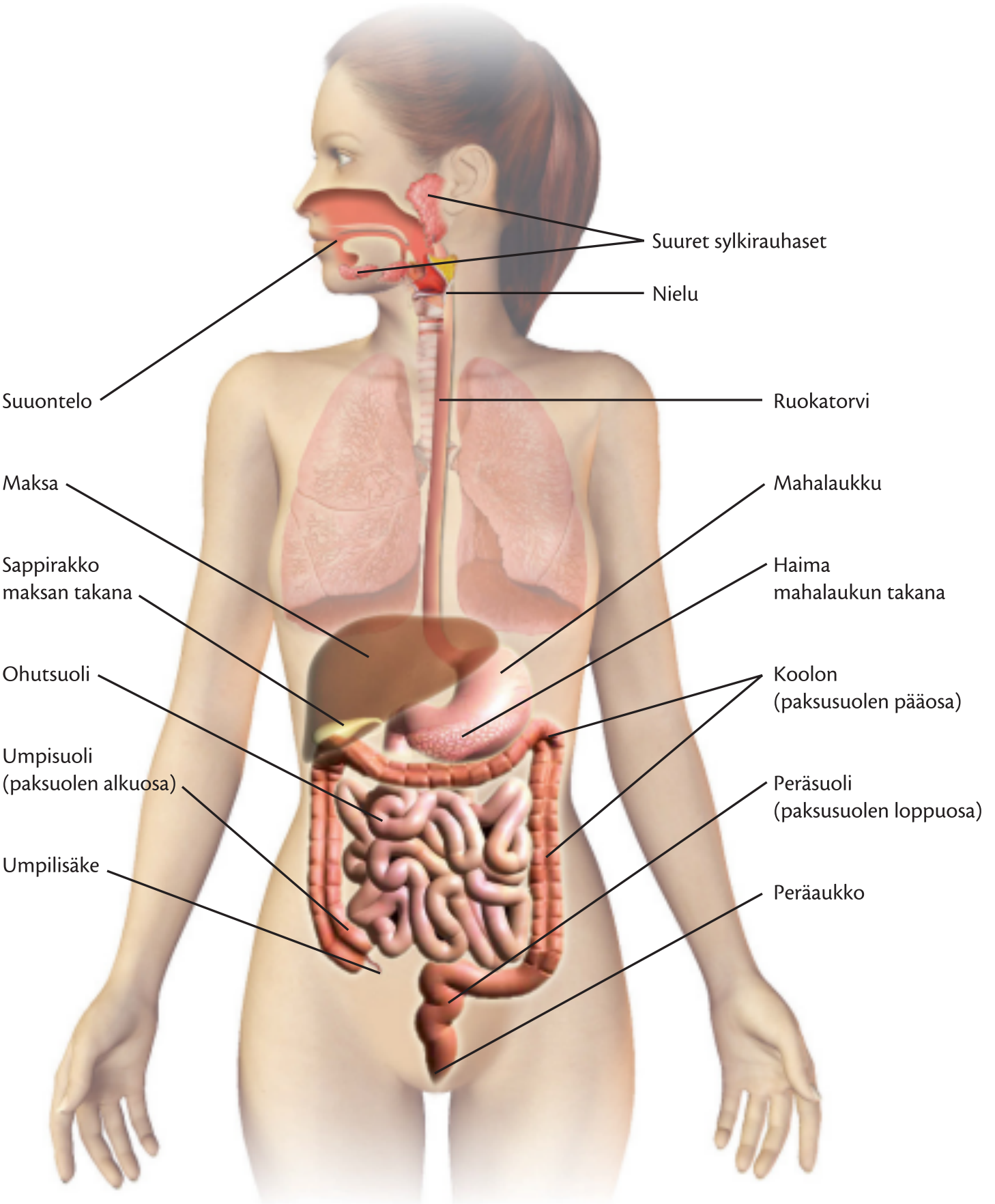
Suun ja nielun sairauksien lääkehoito

Suu on tärkeä reitti erilaisten taudinaiheuttajien kulkeutumiselle elimistöön, joten suun ja hampaiden hyvinvointi auttaa elimistön hyvinvointia. Suussa ilmenevät oireet voivat olla joko systeemisairauksien aiheuttamia muutoksia tai suun sairauksista johtuvia. Myös lääkehoidot voivat aiheuttaa muutoksia suussa.

Suussa ilmenevien oireiden syyn selvittäminen on oikean hoidon kannalta tärkeää. Suussa ilmeneviä oireita ja suun sairauksia hoidetaan usein paikallisesti käytettävillä valmisteilla.

Suun sairauksien hoidossa käytettäviä lääkeaineita:

- karieksen hoito: *klooriheksidiini* ja *fluoridit*
- hampaan juuren hoito: *deksametasoni, formaldehydi* ja antiseptiset aineet, kuten *polyvidonijodi*
- ientulehduksen hoito: *klooriheksidiini* (vaikeaan tulehdukseen myös mikrobilääkkeet)
- suun sieni-infektioiden hoito: *natamysiini, mikonatsoli* tai *amfoterisiini B*
- herpesinfektion hoito: *asikloviiri* ja sen johdokset



Ravinnon hyväksikäytössä on kolme päävaihetta: ravinnon muokkaus, ravintoaineiden aineenvaihdunta ja kuona-aineiden poistuminen. Näitä tehtäviä hoitaa ruoansulatuselimistö, johon kuuluvat suusta peräaukkoon ulottuva putki, ruoansulatuskanava ja siihen erittävät rauhaset, suuret sylkirauhaset, maksa ja haima.

Ruoansulatuselimistö.

Kuiva suu heikentää elämänlaatua. Sylki sisältää monia elimistölle tärkeitä puolustustekijöitä. Terveen ihmisen sylki huuhtelee suuta ja hampaita, mutta sairauden tai lääkityksen aiheuttama suun kuivuus muuttaa tilannetta.

Suun kuivuutta eli **kserostomiaa** aiheuttavat muun muassa seuraaviin lääkeaineryhmiin kuuluvat lääkkeet:

- antikolinergiset masennuslääkkeet
- epilepsialääkkeet
- Parkinsonin taudin lääkkeet
- neuroleptit
- opioidit
- verenpainelääkkeistä beetasalpaajat.

Vähentynyt syljeneritys eli **hyposalivaatio** voi johtua myös sairaudesta.

Suun kuivuutta voidaan hoitaa kostuttamalla suuta vedellä ja tekosyljellä tai lisäämällä syljeneritystä ksylitolipurukumia pureskelemalla tai pilokarpiinia sisältävillä valmisteilla. Kuivasuista potilasta tulee ohjata hyvään suuhygieniaan.

Karies on krooninen infektio, joka tuhoaa hampaiden kovakudosta.

Kariesta voidaan ehkäistä parhaiten *fluorideilla*. Lisäksi bakteereja voidaan eliminoida klooriheksidiinillä. Fluoridit kiinnittyvät hammaskiilteeseen ja lisäävät hampaiden haponkestävyyttä. Väkevät fluoriliuokset tuhoavat suun mikrobeja.

Tavallisesti fluoridia käytetään paikallisesti hampaan pinnalle laitettavana liuoksena, geelinä tai lakkana. Hampaiden pesu fluoripitoisella hammastahnalla varmistaa yleensä riittävän fluorin saannin. Tarvittaessa käytetään fluoritabletteja.

Ruoansulatuskanavasta imeytyvä fluoridi kertyy pääasiassa luustoon ja hampaisiin. Munuaisten vajaatoiminnassa fluoridien kertyminen elimistöön lisääntyy. Ohjeen mukaisia annoksia käytettäessä fluoridilla ei ole haittavaikutuksia. Kalsium-, alumiini ja magnesium estävät fluoridin imeytymisen.

Yhden ppm:n* fluoridipitoisuuden saanti esimerkiksi juomavedestä turvaa suositellun 12 mg:n vuorokausisaannin. Yli 2 ppm:n fluorinsaanti aiheuttaa hampaiden laikkuuntumista, luun kovettumista, nivelsiteiden kalkkiutumista ja mahdollisia hermosto-oireita. Suuret yliannokset aiheuttavat **osteoskleroosia** eli pitkien luiden, nikamien ja leukaluiden **eksostooseja** eli hyvänlaatuisia paikallisia luukyhmyjä. Ruoansulatuskanavan oireet, kuten pahoinvointi, oksentelu, ripuli ja vatsakivut, ovat akuutin fluoridimyrkytyksen oireita.

Fluorin enimmäisannos vuorokaudessa on 1,5 mg, jos potilaan munuaiset ovat kunnossa. Myrkytys voi kehittyä, jos ihminen saa fluoria useita vuosia 20–80 mg päivässä. Pienelle lapselle myrkytyksen voi aiheuttaa esimerkiksi hammastahnaputkilollisen syöminen. Jos lapsi saa yli 5 mg/kg fluoria eli on esimerkiksi ottanut yli 20 fluoritablettia (vahvuus 0,25 mg), myrkytysriski on suuri.

Sjögrenin oireyhtymää sairastava Piia on kärsinyt vuosia vaikeasta suun kuivuudesta. Hänelle on määrätty karieksen ehkäisyyn *fluoria* (Fludent®) 0,25 mg:n imeskelytabletteina. Hän asuu seudulla, jonka juomaveden fluoripitoisuus on suuri, joten häntä on neuvottu käyttämään enintään 28 fluoritablettia viikossa.

a) Kuinka monta tablettia hänen tulee ottaa vuorokaudessa, jos hän käyttää viikon enimmäisannoksen?

b) Paljonko vuorokausiannos ja viikkoannos on milligrammoissa?

c) Ylittyykö suositeltu vuorokausiannos?

*) ppm eli parts per milloin vastaa yksikköä mg/l

Klooriheksidiini on paikallinen antisepti, joka tehoaa hyvin kariesta yleisimmin aiheuttavaan Mutans-streptokokkiin. Suuvedestä klooriheksidiini varastoituu suun limakalvolle, eikä klooriheksidiinin nieleminen ole hoidon kannalta hyödyllistä. Klooriheksidiinin haittavaikutuksia ovat suun limakalvojen värjäytyminen, ohimenevä makuaistin turtuminen, ihon ja limakalvojen ärsytys sekä allergiset reaktiot. Klooriheksidiinisuuveden käyttöä suositellaan potilaille, joiden syljeneritys on vähäistä. Sitä ei ole tarkoitettu pitkäaikaiseen käyttöön.

Suun alueen sädehoito voi aiheuttaa suun alueen haittoja, kuten suun kuivuutta, sieni-infektioita ja limakalvotulehdusta eli **mukosiittia**. Mukosiitti ilmenee sädehoidon jälkeen ensin punoittavina alueina, joihin myöhemmin kehittyy haavoja. Hoitona on hyvä suuhygienia ja ravitsemus ja tarvittaessa mikrobilääkehoito. Klooriheksidiinisuuvettä ei tule käyttää, koska se pahentaa mukosiitinoireita.

Hampaan juuren hoidossa käytetään mekaanisen puhdistuksen lisäksi lääkeaineita. Huuhteluaineina mekaanisen puhdistuksen yhteydessä ja hoitojen välillä käytetään emäksisiä liuoksia: natriumhypokloriittia, EDTA:ta ja kalsiumhydroksidia. Kipua hoidetaan paikallisesti annettavalla fenoliyhdisteillä ja hammasytimen onteloon laitettavalla *deksametasonilla*, joka rauhoittaa tulehdusta. Särkevän hampaan ”kuolettamiseen” aiemmin käytetyt formaldehydi ja kokaiini ovat juurihoidossa vasta-aiheisia, koska ne aiheuttavat nekroosia eli kudoskuoliota, jos ne joutuvat hampaan ulkopuoliseen kudokseen. Antiseptisiä aineita, kuten *polyvidonijodia* ja *klooriheksidiiniä*, käytetään desinfioimaan hampaan ydinontelo.

Ientulehdus voi hoitamattomana johtaa hampaan vieruskudoksen tulehdukseen eli **parodontiittiin**, josta voi seurata hampaan irtoaminen. Hoito perustuu hammasplakin mekaaniseen poistamiseen ja hyvään suuhygieniaan. Hoitoa tehostetaan antiseptisillä aineilla, joista tehokkain on klooriheksidiini. Itsehoitovalmisteina on lisäksi saatavana useita valmisteita, joiden tehosta on niukasti näyttöä.

Parodontiittin paikallishoitona voidaan käyttää tiosyanaatteja ja peroksidaaseja, varsinkin jos potilas kärsii vähäisestä syljen erityksestä eli hyposalivaatiosta. Ne vaikuttavat edullisesti syljen puolustustekijöihin. Vaikeita hampaan vieruskudoksen tulehduksia hoidetaan mikrobilääkkeillä (esim. *fenoksimetyylipenisilliini*). Tukena voidaan myös käyttää anaerobeihin bakteereihin tehoavaa *metronidatsolia*. Antimikrobeilla hoidetaan myös hammasperäisiä infektiopesäkkeitä, jotka voivat levitä esimerkiksi leukaluuhun.

Suun sieni-infektioille altistavat syljenerityksen vähäisyys, suun vierasesineet (esim. proteesi), sairaudet (esim. diabetes), immunosupressiivinen hoito (esim. glukokortikoidit) ja vanhuus. Suun sieni-infektio voi olla hyvin vähäoireinen. Oireina voivat olla punoittava limakalvo, suun polttelu, kipu ja arkuus tai pahanhajuinen hengitys ja makuhäiriöt. Joskus limakalvolla näkyy vaaleaa peitettä. Infektion tyypillinen aiheuttaja on Candida albicans. Suun sieni-infektiot voivat parantua itsestään, mutta vaikeissa tapauksissa käytetään paikallisesti *natamysiiniä, mikonatsolia* tai *amfoterisiini B:tä*. Mikonatsolin käyttö yhdessä *varfariinin* kanssa voimistaa varfariinin vaikutusta ja suurentaa potilaan verenvuotoriskiä. Jos potilas käyttää proteeseja, ne tulisi uusia tai käsitellä sienilääkettä sisältävällä lakalla.

Virukset voivat aiheuttaa suussa huuliherpeksen tai papillooman. Myös monet virusten aiheuttamat lastentaudit voivat näkyä suussa. Immuunipuutospotilailla esiintyy erilaisia vaikeita suun virusinfektioita. Useimpiin virusinfektioihin ei ole hoitoa. *Asikloviiri* ja sen johdokset tehoavat herpes simplex -viruksen aiheuttamiin infektioihin. Lääke lyhentää oireisen herpesinfektion kestoa muttei hävitä virusta elimistöstä. Yleensä paikallinen hoito riittää, mutta vaikeissa tapauksissa joudutaan turvautumaan systeemilääkitykseen.

Nielutulehduksen oireita ovat kurkkukipu, kuume, suurentuneet ja turvonneet nielurisat sekä aristavat kaulan imusolmukkeet. Lisäksi oireina voi olla nuhaa ja yskää. Lapsilla voi olla myös yleisoireita, kuten vatsakipua, pahoinvointia ja oksentelua. Tauti on yleensä lievä ja paranee itsestään.

Nielutulehduksen aiheuttavat tavallisimmin virukset, kuten adenovirus. Bakteeritulehduksen aiheuttajista tärkein on beetahemolyyttinen streptokokki A (StrA). Potilaalta tulisi ottaa nieluviljely, jonka perusteella voidaan valita oikea hoito.

Nielutulehdusta hoidetaan

- kipulääkkeillä esimerkiksi *ibuprofeenilla* tai *parasetamolilla*
- kapeakirjoisilla mikrobilääkkeillä mikrobiologisen herkkyysmäärityksen mukaan.

Hoito perustuu ensisijaisesti kapeakirjoiseen mikrobilääkkeen käyttöön. *Fenoksimetyylipenisilliini* on ensisijainen mikrobilääke streptokokki A:n aiheuttamassa akuutissa nielutulehduksessa. Penisilliiniallergikoille, jotka eivät ole saaneet penisilliinistä anafylaktista reaktioita tai kurkun pään turpoamista, käytetään ensisijaisesti ensimmäisen polven kefalosporiineja (esim. kefaleksiini). Makrolidiantibiootteja (esim. erytromysiini) käytetään herkkyysmääritysten mukaan ja klindamysiiniä potilaille, joilla on vaikea penisilliiniallergia.

Sairaanhoitajien rajattu lääkkeenmääräämisoikeus: fenoksimetyylipenisilliini ja kefaleksiini

Sairaanhoitaja, terveydenhoitaja tai kätilö saa määrätä nieluviljelyllä tai StrA-pikatestillä varmennetun nielutulehduksen hoitoon seuraavia lääkeaineita (ei kuitenkaan alle 12-vuotiaille):

J01CE Beetalaktaamiherkät penisilliinit
02 *Fenoksimetyylipenisilliini*
J01DB Ensimmäisen sukupolven kefalosporiinit
01 *Kefaleksiini*

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Fenoksimetyylipenisilliini	V-Pen®, Milcopen®, Medicillin®
Kefaleksiini	Kefexin®, Cefalexin, Actavis®, Cefalexin Mylan®

Ruokatorven refluksitaudin, ulkustaudin ja toiminnallisen dyspepsian lääkehoito

Ruokatorven refluksitaudissa, ulkustaudissa ja toiminnallisessa dyspepsiassa käytetään useita samoja lääkeaineita, joilla pyritään neutraloimaan mahan happamuutta ja suojaamaan mahan limakalvoa hapolta. Ulkustautia ja dyspepsiaa hoidetaan myös nopeuttamalla mahan tyhjenemistä. Mahan optimaalinen pH on 4–5. Liian suuri pH lisää gastriinin eritystä mahasta, mikä puolestaan lisää suolahapon eritystä ja oireita. Myös histamiini ja asetyylikoliini lisäävät suolahapon eritystä.

Ruokatorven refluksitaudin, ulkustaudin ja toiminnallisen dyspepsian hoidossa käytettäviä lääkkeitä:

- antasidit: *alumiinihydroksidia, magnesiumhydroksidia* tai *kalsiumkarbonaattia* sisältävät suolat
- H_2-salpaajat: *ranitidiini, famotidiini ja nitsatidiini*
- protonipumpun estäjät: *esomepratsoli, lansopratsoli, omepratsoli, pantopratsoli* ja *rabepratsoli*
- mahan limakalvoa suojaavat lääkeaineet: *sukralfaatti, ranitidiinivismutti* ja *misoprostoli.*

Lääkehoidolla vähennetään mahan happamuutta. Lääkkeistä teholtaan parhaita ovat protonipumpun estäjät ja heikoimpia antasidit. Sukralfaatin suojavaikutuksesta voi olla hyötyä happaman mahanesteen takaisinvirtauksen aiheuttamaan ruokatorviärsytykseen. Tehokkaasti mahan happamuutta vähentävien lääkkeiden pitkä-

aikaiskäytössä tulee muistaa, että hapoton maha lisää suolistoinfektioiden esiintyvyyttä.

Antasidit ovat *alumiinihydroksidia, magnesiumhydroksidia* tai *kalsiumkarbonaattia* sisältäviä valmisteita, jotka neutraloivat mahan happamuutta ja lisäävät ruokatorven alasulkijalihaksen jänteyttä. Antasidit ovat itsehoitovalmisteita, ja niistä on markkinoilla useita lääkemuotoja, kuten oraaliliuoksia, imeskelytabletteja ja purutabletteja. Niiden suositeltu yhtäjaksoinen käyttöaika on noin 8 viikkoa. Antasidit estävät monien lääkeaineiden imeytymistä, joten ne tulee ottaa 1–2 tuntia ennen muita lääkkeitä. Jos lääkeaine vaatii imeytyäkseen tai vaikuttaakseen happaman ympäristön tulee se ottaa noin tunti ennen antasidia.

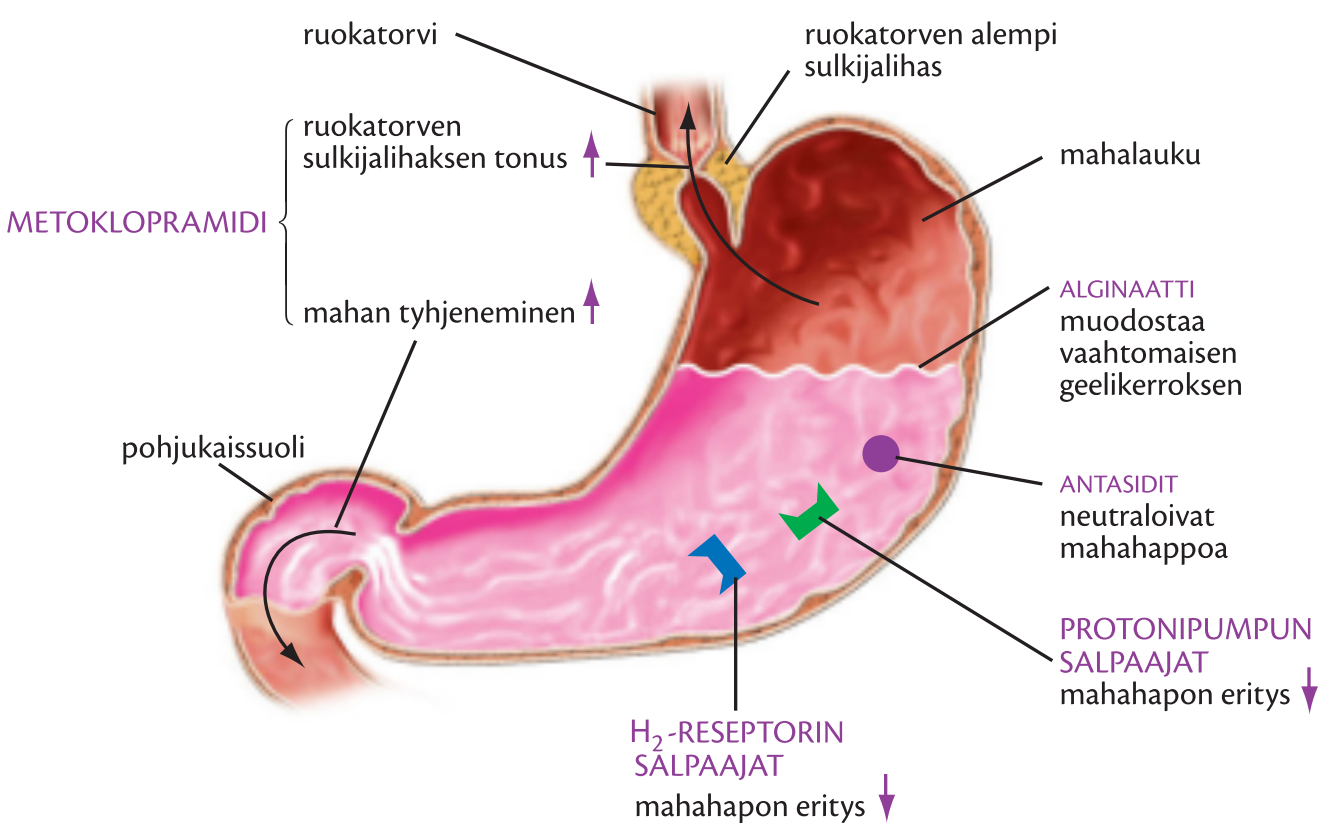
Magnesiumia sisältävät valmisteet ovat antasideista tehokkaimpia ja nopeavaikutteisimpia. Ne voivat aiheuttaa ripulia. Alumiinia sisältävät antasidit aiheuttavat ummetusta, ja pitkäaikaiskäytössä niistä imeytyvä alumiini voi aiheuttaa fosforin puutoksesta johtuvaa luuston pehmenemistä. Myös kalsiumkarbonaatin haitta on ummetus, ja pitkään käytettynä se saattaa suurentaa veren kalsiumpitoisuutta eli aiheuttaa hyperkalsemiaa.

H_2-salpaajat, kuten *ranitidiini*, *famotidiini* ja *nitsatidiini,* estävät suolahapon eritystä mahalaukussa salpaamalla H_2-reseptoreita. Ne ovat ilman reseptiä saatavia valmisteita. Kaikki H_2-salpaajat ovat lähes saman tehoisia. Famotidiini on hieman muita pitkävaikutteisempi, eikä se estä alkoholidehydrogenaasia, joten sillä ei ole yhteisvaikutusta alkoholin kanssa. Koska mahan happamuus lisääntyy iltaa kohti, kannattaa ajoittaa lääkkeenotto alkuiltaan tai ottaa lääke kaksi kertaa vuorokaudessa. H_2-salpaajia siedetään hyvin, mutta niitä käytettäessä voi ilmetä päänsärkyä, huimausta, ummetusta, väsymystä ja sekavuutta. H_2-salpaajat heikentävät sieniläkkeiden, kuten *itrakonatsolin* ja *ketokonatsolin*, vaikutusta.

Protonipumpun estäjät (PPI), kuten *esomepratsoli, lansopratsoli, omepratsoli, pantopratsoli* ja *rabepratsoli*, estävät mahan limakalvolla (parietaalisoluissa) olevien happopumppujen toimintaa, mistä seuraa suolahapon erityksen estyminen. Lääkkeen kerta-annos estää suolahapon eritystä noin 72 tuntia. Pysyvä oireettomuus saavutetaan lääkeaineen mukaan 5–10 vuorokaudessa. Lääke otetaan kerran päivässä tyhjään mahaan. PPI:t ovat hyvin siedettyjä, mutta niitä käytettäessä voi ilmetä päänsärkyä, huimausta ja ruoansulatuskanavan haittoja. Pitkäaikaisen käyttö voi aiheuttaa hypomagnesemiaa. Haitta on harvinainen, mutta se voi olla vakava. Jos potilas käyttää pitkään protonipumpun estäjiä, veren magnesiumpitoisuus tulee mitata ajoittain hoidon aikana. Hypomagnesemiariskiä suurentaa diureettien ja muiden magnesiumtasoa pienentävien lääkkeiden yhteiskäyttö. Protonipumpun estäjät suurentavat veren hyytymistä estävien lääkkeiden, kuten *varfariinin* ja *klopidogreelin*, aiheuttamaa verenvuotoriskiä ja heikentävät sieniläkkeiden tehoa. Protonipumpun estäjät heikentävät kalsiumin, B12-vitamiinin, raudan ja konatsoli-sieniläkkeiden imeytymistä.

Mahan limakalvoa suojaavia lääkeaineita ovat itsehoitovalmisteet sukralfaatti ja alginaatti sekä reseptillä saatava misoprostoli ja ranitidiinivismutti. *Sukralfaatti* muodostaa mahan happamassa ympäristössä tahnamaisen suojakalvon haavaumille suojaten haavaumia suolahapolta, pepsiiniltä ja sappihapoilta. Happamassa mahassa sukralfaatista vapautuu alumiinia, joka voi aiheuttaa ummetusta ja kertyä elimistöön. Sukralfaatti tulee ottaa tyhjään mahaan noin tunti ennen ateriaa ja ennen nukkumaanmenoa. Jos sukralfaattia käytetään yhdessä antasidien kanssa, antasidi tulee ottaa vähintään tunti sukralfaatin jälkeen. Joissain antasidivalmisteissa on lisäksi *alginaattia.* Nämä valmisteet otetaan ruokailun jälkeen ja ennen nukkumaan menoa. Alginaatti muodostaa kalvomaisen pinnan mahanesteen päälle ja vähentää refluksioireita. Sukralfaatti ja alginaatti estävät monien lääkeaineiden imeytymistä.

Misoprostoli on prostaglandiini E1:n synteettinen johdos, joka estää tehokkaasti tulehduskipulääkkeiden aiheuttamaa limakalvovauriota lisäämällä liman ja bikarbonaatineritystä mahassa, vähentämällä suolahapon eritystä suurentamalla mahan pH:ta ja lisäämällä limakalvon verenkier-



Ruokatorven refluksitaudissa, ulkustaudissa ja dyspepsian hoidossa käytettäviä lääkeaineita ja niiden vaikutuksia.

toa. Misoprostoli voi aiheuttaa ripulia, mahakipua, päänsärkyä, pahoinvointia ja naisille tiputteluvuotoa, eikä se keskenmenovaaran vuoksi sovi raskausaikana. *Ranitidiinivismuttisitraatti* muodostaa suojaavan kalvon mahan limakalvolle. Sillä on myös heikko bakterisidinen vaikutus ulkustautia aiheuttavaan Helicobacter pylori -bakteeriin. Lääkeaine poistuu hitaasti elimistöstä, eikä se sovi munuaisten vajaatoimintapotilaille.

Mahan tyhjenemistä nopeuttava lääkeaineet (prokineetit), kuten *metoklopramidi*, lisäävät ruokatorven alemman sulkijalihaksen jänteyttä ja nopeuttavat mahalaukun tyhjenemistä. Metoklopramidi voi aiheuttaa vakavia neurologisia oireita, kuten pään ja niskan alueen spasmeja ja hallitsematonta vartalonnykimistä. Sitä ei suositella enää käytettäväksi mahan hidastuneen tyhjenemisen, dyspepsian tai refluksitaudin hoitoon.

Metoklopramidi heikentää Parkinsonin taudissa käytettävän *levodopan* tehoa. Prokineettisiä aineita ei tule käyttää, jos suolistossa epäillään olevan tukkeuma. Myös muskariinireseptorien salpaajat *glykopyrroni* ja *atropiini* estävät haponeritystä, mutta antikolinergisten haittojensa takia niiden käyttö ulkustaudin hoidossa on vähäistä.

Hapoton maha tai mahan pH:n nostaminen lääkeaineilla heikentää happamasta mahasta hyvin imeytyvien lääkkeiden kuten kalsiumin ja konatsoli-sienilääkkeiden imeytymistä. Tällaisissa tilanteissa lääkkeen imeytymistä voidaan tehostaa ottamalla lääke happaman mehun kuten appelsiinimehun kanssa.

Hapottoman mahan hoitoon käytetään *glutamiinihappoa*, ruoassa tavallisesti esiintyvää aminohappoa, tabletteina. Tabletit hajoavat nopeasti mahassa ja vapauttavat suolahappoa. Tabletit otetaan juuri ennen ruokailua.

Antasidien ja mahan limakalvoa suojaavien lääkeaineiden ominaisuuksia.

Antasidi	Vaikutusaika ja teho	Haittoja	Yhteisvaikutuksia
Alumiinihydroksidi	Melko heikkotehoinen ja hidas vaikutus Yhdistäminen magnesiumiin lisää tehoa *Vähintään 2 tunnin tauko ennen muita lääkkeitä*	Ummetus Pitkään käytettynä fosforin puutosta, joka voi johtaa luuston pehmenemiseen Munuaisten vajaatoiminnassa alumiinin imeytyminen mahdollista	Teho heikkenee: *Fluorokinolonit* *Tetrasykliinit* *Bisfosfonaatit* *Digoksiini* *Varfariini* *Tyroksiini* *Naprokseeni* *Ketokonatsoli* *Propranololi*
Magnesium-hydroksidi	Tehokkaampia ja nopeampi kuin alumiinia sisältävät *Vähintään 2 tunnin tauko ennen muita lääkkeitä*	Imeytymätön osa voi aiheuttaa ripulia Munuaisten vajaatoiminnassa magnesium kertyy elimistöön	Kuten edellä
Kalsium-karbonaatti	Hidasliukoinen *Vähintään 2 tunnin tauko ennen muita lääkkeitä*	Vapautuva kalsium lisää suolahapon eritystä Pitkään käytettynä voi aiheuttaa hyperkalsemiaa ja alkaloosia eli elimistön emäksisyyttä	Kuten edellä
Alginaatti	Muodostaa kalvomaisen pinnan mahanesteen päälle Vähentää refluksioireita *Otetaan **aterian jälkeen** ja ennen nukkumaan menoa*	Sisältää natriumia, mikä otettava huomioon runsaassa käytössä	Kuten edellä
Sukralfaatti	Muodostaa mahan happamassa ympäristössä tahnamaisen suojakalvon haavaumille *Otetaan noin tunti **ennen ateriaa** ja nukkumaan mennessä*	Vain pieni osa imeytyy Happamassa mahassa vapautuu alumiinia, joka voi kertyä elimistöön Alumiini aiheuttaa ummetusta	Kuten edellä. Lisäksi antasidit ja ruokailu heikentävät sukralfaatin tehoa

Ruokatorven refluksitaudin lääkehoito

Ruokatorven refluksitaudissa eli gastroesofageaalisessa refluksissa (GERD) mahan hapan sisältö nousee ruokatorveen ja aiheuttaa rintalastan takaista poltetta ja närästystä.

Refluksitaudin syitä ovat muun muassa ruokatorven alasulkijalihaksen (LES, Lower Esophageal Sfincter) vajaatoiminta, heikentynyt ruokatorven puhdistuma, kohonnut mahalaukun (ventrikkeli) sisäinen paine, lisääntynyt mahalaukun sisällön ärsyttävyys ja heikentynyt ruokatorven (esofagus) limakalvonsuoja.

Refluksitaudin oireita ovat närästys, happamat pulauttelut, nielemiskivut, rintakipu ja verenvuodot. Potilailla voi esiintyä myös äänen käheyttä, yöyskää, astmaa tai sen pahenemista, kurkunpää- tai keuhkoputkitulehdusta ja pahimmillaan keuhkokuume.

Refluksioireita pahentavat monet lääkeaineet, kuten

- nitraattisydänlääkkeet
- verenpainelääke *verapamiili*
- eturauhasen hyvänlaatuisen liikakasvuun käytettävät alfasalpaajat (esim. *tamsulosiini*)
- astman hoidossa käytettävät keuhkoputkia avaavat lääkkeet (esim. *salbutamoli*) ja astmalääke *teofylliini*
- ahdistusta lievittävät bentsodiatsepiinit
- opiaattikipulääkkeet (esim. *morfiini*)
- Parkinsonin taudin lääke *levodopa*.

Refluksitaudin lääkehoidolla pyritään suojaamaan mahan ja ruokatorven limakalvoa ja neutraloimaan mahan happamuutta.

Refluksitaudin lääkehoito

Lievät oireet: mahan happamuutta neutraloivat antasidit ja *sukralfaatti*, joka suojaa mahan limakalvoa, sekä *alginaatti*

Keskivaikeat oireet: mahan suolahapon eritystä estävät protonipumpun estäjät (PPI) ja H_2-salpaajat

Vaikeat oireet: suuret PPI-annokset

Koska elämäntapoihin liittyvät tekijät voivat vähentää ruokatorven alasulkijalihaksen jänteyttä ja heikentää hapon poistumaa, hoitoon kuuluu aina myös elintapaneuvonta. Hyviä keinoja ovat sängyn päädyn kohotus, tupakoinnin lopetus, painonpudotus, pienten aterioiden nauttiminen ja suklaan, rasvan, kahvin, alkoholin, mintun ja iltasyömisen välttäminen.

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Antasideja:	
alumiinihydroksidi /magnesiumhydroksidia	Link®
magnesiumhydroksidi /kalsiumkarbonaatti	Balancid®, Rennie®
alumiinihydroksidi /magnesiumhydroksidi /alginaatti	Gaviscon®
H_2-salpaajia:	
famotidiini	Pepcid®
ranitidiini	Inside®, Ranisan®, Ranixal®, Zantac®
Protonipumpun estäjiä:	
esomepratsoli	Nexium®
lansopratsoli	Gasterix®, Zolt®
omepratsoli	Losec®, Omeprazol®
pantopratsoli	Pantoprazol®, Somac®
rabepratsoli	Pariet®
Limakalvon suojalääkkeitä:	
sukralfaatti	Alsucral®, Antepsin®
misoprostoli	Cytotec®
Mahan tyhjenemistä nopeuttava lääkeaine:	
metoklopramidi	Primperan®

Ulkustaudin lääkehoito

Ulkuksella tarkoitetaan mahalaukussa (ventrikkelissä) tai ohutsuolen alkuosassa (duodenumissa) olevaa hyvänlaatuista haavaa, joka läpäisee mahan tai ohutsuolen lihaskerroksen.

Ulkustaudin taustalla voivat olla Helicobacter pylori, tulehduskipulääkkeet, perimä, tupakointi, alkoholinkäyttö, mahan suolahapon liikaeritys, psyykkinen rasitus tai muu stressi, kuten leikkaus. Lisäksi syynä voi olla hypersekretorinen sairaus, kuten Zollinger–Ellisonin oireyhtymä, jossa gastrinoomasta* erittyvän gastriini aiheuttaa mahan suolahapon liikaerityksen.

Helicobacter pylori -bakteeri aiheuttaa mahassa infektion, joka vahingoittaa limakalvoa. Se vähentää mahan pH:ta suurentavan bikarbonaatin ja somatostatiinin eritystä mahalaukussa, jolloin suolahapon eritys lisääntyy ja aiheutuu tulehdus. Helikobakteerin aiheuttaman ulkustaudin hoito perustuu helikobakteerin häätöön niin sanotulla kolmoishoidolla. Mikrobilääkkeitä sisältävä kolmoishoito tehoaa yli 80 %:ssa tapauksista.

*) gastriinia erittävä kasvain

Muuten ulkustaudin hoito perustuu tehokkaaseen mahan happamuuden vähentämiseen ja erityistilanteissa mahan tyhjenemisen nopeuttamiseen.

Jos ulkustaudin taustalla ei ole helikobakteeria, hoitona käytetään mahahapon erityksen vaikuttavia **protonipumppun estäjiä** 2–4 viikon kuurina duodenaaliulkuksessa ja 4–8 viikon kuurina ventrikkeliulkuksessa. **Mahan limakalvoa suojaavina lääkkeinä** voidaan käyttää *ranitidiinivismuttia* tai *misoprostolia* ja vain erityistilanteissa prokineettisiä lääkkeitä, jotka nopeuttavat mahan tyhjenemistä.

Helikobakteerin häätö kolmoishoitona:

– protonipumpun estäjä, *amoksisilliini* ja *klaritromysiini*

Penisiliinille yliherkillä amoksisilliini voidaan korvata *metronidatsolilla*.

Tulehduskipulääkehoidon aiheuttamaa ulkusta ehkäistään protonipumpun estäjillä tai mahan limakalvoja suojaavalla *misoprostolilla*.

POTILASESIMERKKI

Helikobakteerin lääkehoito

Tiina kärsi noin vuoden ylävatsakivuista ja ajoittain esiintyvästä närästyksestä. Hän hoiti oireita apteekista ostamillaan *ranitidiinitableteilla* (Zantac®). Hän otti lääkkeen illalla, kun oireet olivat pahimmillaan. Lääkitys helpotti oireita jonkin verran. Oireet kuitenkin palasivat aina takaisin. Tiinan työ on ajoittain hyvin stressaava, ja hän on huomannut, että stressaavissa tilanteissa myös vatsaoireet ovat olleet pahimmillaan. Hän huomasi myös, että hänen jännityspäänsärkyyn käyttämänsä *ketoprofeeni* (Orudis®) pahentaa oireita.

Tiina hakeutui lopulta lääkäriin. Mahalaukun tähystyksessä näkyi selviä haavaumia, ja koepalasta löytyy Helicobacter pylori. Tiina sai reseptin helikobakteerin häätöä varten (Helipak K®). Hän käytti paketissa olevia valmisteita ohjeen mukaan 7 vuorokauden ajan:

– *lansopratsolienterokapseli* (Zolt®) 2 kertaa vuorokaudessa
– *amoksisilliinia* (Amorion®) 2 tablettia 2 kertaa vuorokaudessa
– *klaritromysiini* (Zellar®) 1 tabletti 2 kertaa vuorokaudessa.

Lääkkeet aiheuttivat Tiinalle lievää pahoinvointia ja vatsan löysyyttä. Haittavaikutukset eivät kuitenkaan estäneet hoitoa, ja viikon jälkeen oireet vähentyivät. Lääkäri kirjoitti Tiinalle jatkohoidoksi reseptillä *omepratsolia* (Losec®). Lisäksi hän kehotti Tiinaa vähentämään *ketoprofeenin* ja muiden tulehduskipulääkkeiden käyttöä ja käyttämään kipuihin vatsan kannalta turvallisempaa *parasetamolia* (esim. Para-tabs® tai Pamol®).

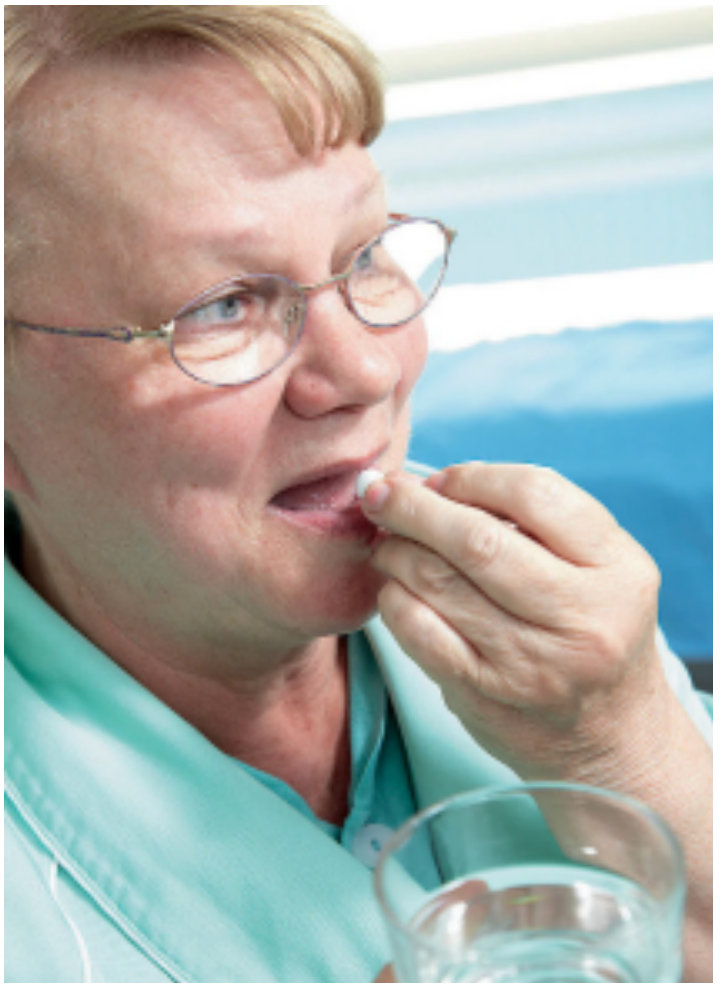
Toiminnallisen dyspepsian lääkehoito

Toiminnalliset dyspepsiat voidaan jakaa tärkeimpien oireidensa perusteella neljään ryhmään:

Dyspepsia on yleisnimitys yläruoansulatuskanavan elimellisille ja toiminnallisille vaivoille.

- **Refluksityyppisessä** toiminnallisessa dyspepsiassa esiintyy happamia röyhtäyksiä, närästystä ja polttelua rinta-alassa.
- **Ulkustautia** muistuttavassa tyypissä esiintyy yöllisiä kipuja ja kausittaista ylävatsakipua, jota ruokailu ja antasidit hepottavat.
- **Motiliteettityyppisessä** häiriössä tyypillisiä ovat kylläisyyden tunne, pahoinvointi, epämääräiset kivut, turvotus ja runsas röyhtäily.
- **Epäspesifissä toiminnallisessa dyspepsiassa** esiintyy epämääräisiä oireita tai oireita useista edellisistä ryhmistä

Vakavan dyspepsian oireita ovat painon lasku, veriset ulosteet, ihon keltaisuus, huonokuntoisuus, yölliset kivut ja nielemisvaikeudet. Vaivat ovat tavallisimpia naisilla ja vanhuksilla.



Toiminnallisessa dyspepsiassa esiintyvät ruoansulatukseen liittyvät oireet eivät johdu elimellisestä sairaudesta vaan niiden syynä voivat olla hidastunut mahan liikkuvuus, lisääntynyt herkkyys mahalaukun venymiselle, helikobakteeri-infektio, tulehdus mahassa sekä keskushermostoperäiset ja psyykkiset tekijät. Hapon eritys on yleensä normaalia. Potilaan on tärkeä tietää, että sairaus on vaaraton.

Hyvää lääkehoitoa toiminnalliseen dyspepsiaan ei ole, ja hoito perustuu kokeiluun. Toiminnallisessa dyspepsiassa lumelääkkeen teho on jopa 30–60 %. Hoitokokeilut kestävät yleensä 2–4 viikkoa, minkä jälkeen tehoton lääkitys lopetetaan.

Jos lääkehoito on tarpeellinen käytetään protonipunpun estäjiä ja vaihtoehtoisesti H_2-salpaajia.

Rauhallinen ateriointi ja stressin, ylensyönnin ja oireita aiheuttavien ruoka-aineiden välttäminen kuuluvat lääkkeettömään hoitoon. Oireita pahentavat muun muassa rasvat, suklaa, minttu, kahvi, alkoholi, sitrushedelmät, tomaatti, tupakka, sydänlääkkeistä nitraatit ja kalsiuminsalpaajat, antikolinergit, kuten virtsanpidätyskyvyttömyyden hoitoon käytettävät valmisteet, astmalääke teofylliini, progesteronihormoni ja ahdistusta vähentävät bentsodiatsepiinit.

1. Vertaile H_2-salpaajien ja protonipumpun estäjien käyttöä. Mitä merkitystä on sillä, kumman lääkeaineryhmän lääkettä potilas käyttää?
2. Vertaile antasideja (alumiinia ja magnesiumia sisältävä) ja mahan suojalääkkeitä (alginaatti, sukralfaatti). Miten lääkkeiden vaikutukset ja käyttö eroavat toisistaan?

Pahoinvoinnin lääkehoito

Pahoinvointi ja **oksentelu** ovat somaattisista tai psyykkisistä syistä johtuvia oireita, jotka aiheutuvat aivoissa olevan oksennuskeskuksen ärsytyksestä.

Sisäelinten tulehduksesta tai venytyksestä aiheutuva ärsyke välittyy oksennuskeskukseen ja saa aikaan pahoinvointia ja oksentelua. Pahoinvointia ja oksentelua voivat aiheuttaa esimerkiksi umpilisäkkeen, haiman tai sappirakon akuutti tulehdus, suoliston tukokset tai verenkiertohäiriöt, raskaus, sädehoito ja leikkaukset. Kallonsisäisen paineen nousu aiheuttaa oksentelua ilman ennakoivaa pahoinvointia. Oksennuskeskus aistii myös veren mukana kulkevia aineita, kuten lääkkeiden hajoamistuotteita tai toksisia yhdisteitä, jotka voivat aiheuttaa pahoinvointia ja oksentelua.

Pahoinvoinnin ja oksentelun hoidossa pyritään ensisijaisesti hoitamaan oireiden aiheuttajaa. Ennen kuin syy saadaan selville, hoidetaan oiretta. Pahoinvoinnin ja oksentelun hoitoon käytetään moniin eri lääkeaineryhmiin kuuluvia lääkkeitä. Käyttöaihe riippuu pahoinvoinnin ja oksentelun aiheuttajasta. Alkoholin käyttöä tulee välttää, jos käyttää pahoinvoinnin hoitoon tarkoitettuja lääkkeitä.

Esimerkkejä pahoinvoinnin hoitoon käytettävistä lääkkeistä.

Lääkeaineryhmä, lääkeaine ja esimerkki valmisteesta	Pääasiallinen käyttötarkoitus ja antoreitti	Käytön kannalta tärkeää
Antikolinergit: *skopolamiini* (esim. Scopoderm®)	Pääasiassa matkapahoinvointi – Ihon kautta (laastari)	Käytettävä varoen vanhuksille. Seurattava mahdollisia hankalia antikolinergisiä haittoja. Vastalääke fysostigmiini.
Antihistamiini: *meklotsiini* (esim. Postafen®) *syklitsiini* (esim. Marzine®)	Matkapahoinvointi ja leikkauksen aiheuttama pahoinvointi (syklitsiini) – Suun kautta	Kuten edellä.
Serotoniini (5-HT) antagonistit: *granisetroni* (esim. Kytril®) *ondansetroni* (esim. Zofran®) *tropisetroni* (esim. Navoban®)	Syöpälääkkeiden ja sädehoidon aiheuttama pahoinvointi – Suun kautta, peräsuoleen ja laskimoon	Hidastaa suolen liikkuvuutta ja voi aiheuttaa päänsärkyä.
Substanssi P:n reseptorin salpaajat: *aprepitantti* (esim. Emend®) *fosaprepitantti* (esim. Ivemend®)	Syöpälääkkeiden aiheuttama pahoinvointi – Suun kautta – Laskimoon	Yhteisvaikutuksia CYP-entsyymien avulla metaboloituvien lääkkeiden kanssa.
Neuroleptit *proklooriperatsiini* (esim. Stemetil®) *droperidoli* (Dehydrobenzperidol®)	Pahoinvointi – Suun kautta Leikkauksen jälkeinen pahoinvointi – Laskimoon	Käytettävä varoen iäkkäille, sillä aiheuttaa lämpötiloille herkistymistä.
Glukokortikoidit: *metyyliprednisoloni* (esim. Solomet®) *deksametasoni* (Dexametason®)	Aivopaineen nousun ja solunsalpaajien aiheuttama pahoinvointi – Lihakseen – Suun kautta	Haittana elimistön oman glukokortikoidituotannon heikkeneminen.
Suolen toimintaa hidastava lääkeaine: *metoklopramidi* (esim. Primperan®)	Syöpä- ja sädehoidon, leikkauksen tai migreenin aiheuttamaan pahoinvointiin – Suun kautta, peräsuoleen, lihakseen tai laskimoon	Ei jatkuvaan käyttöön, eikä potilaille, joilla on kouristelutaipumusta. Seurattava haittoja, kuten huimaus, heikotus, sekavuus ja kouristukset.

Ummetuksen lääkehoito

Ummetus on naisilla noin kolme kertaa yleisempää kuin miehillä, ja se lisääntyy iän myötä. Monet sairaudet ja jotkin lääkehoidot aiheuttavat ummetusta. Normaalisti ihmisen suoli tyhjenee 8–72 tunnin välein.

Ummetus eli konstipaatio on suolen hidasta toimintaa, joka johtaa paksusuolen sisällön runsauteen, ulostamistiheyden harventumiseen ja koviin ulosteisiin.

Ummetuksessa suoli toimii harvemmin kuin joka kolmas päivä. Ummetusta arvioitaessa on otettava huomioon ulostamistiheys ja muut oireet, kuten tunne suolen epätäydellisestä tyhjenemisestä tai ulostamattomuuteen liittyvät vatsakivut.

Oireyhtymän taustalla voivat olla väärät ravinto- ja ruokailutottumukset tai suolen toimintaan tai johonkin sairauteen liittyvät tekijät. Ummetusta aiheuttavat myös jotkin lääkeaineet, kuten opioidikipulääkkeet, trisykliset masennuslääkkeet, diureetit, kalsiuminestäjät (verapamiili), epilepsialääkkeet ja antikolinergiset lääkkeet (esim. virtsainkontinenssi- ja pahoinvointilääkkeet, neuroleptit ja Parkinsonin taudin lääkkeet), rautavalmisteet ja antasidit (alumiini- ja kalsiumyhdisteet).

Ummetuksen lääkkeetöntä hoitoa ovat kuidun lisäys, riittävä nesteen nauttiminen ja liikunta. Niiden vaikutus alkaa melko hitaasti. Myös säännöllisen ulostamisrytmin oppiminen on tärkeää, eikä ulostamistarvetta tule turhaan sammuttaa. Jos lääkkeetön hoito ei auta, turvaudutaan lääkehoitoon.

Ummetuslääkkeinä käytetään

- pääasiassa suolen sisältöä lisääviä aiheita eli bulkkilaksatiiveja
- osmoottisia eli paksusuolen nestettä lisääviä laksatiiveja
- ulostetta pehmentäviä ja liukastavia valmisteita
- suolta stimuloivia lääkeaineita eli kontaktilaksatiiveja.

Bulkkilaksatiivien sisältämät kuidut lisäävät turvotessaan ulosteen massaa ja kuivapainoa. Lisäksi ne lisäävät ulosteen vedensitomiskykyä. Bulkkilaksatiivien sisältämät siemenet ja siemenien kuoret toimivat kuten ravinnon kuidut, eli ne tehostavat suolen omaa toimintaa. Tämän ryhmän ummetuslääkkeet ovat turvallisia pitkäaikaiskäytössä. Ne sopivat potilaille, jotka pystyvät nauttimaan riittävästi nestettä ja joilla ulosteen läpikulkuaika on normaali. Bulkkilaksatiivien käyttö liian vähäisen nesteen kanssa voi johtaa suolen tukkeutumiseen. Hoito aloitetaan hitaasti ja annosta suurennetaan vähitellen, jotta haitat, kuten vatsakivut ja ilmavaivat, pysyisivät mahdollisimman vähäisinä. Liukoinen ispaghula kuitu on liukenemattomia kuituja paremmin siedetty. Bulkkilaksatiivi voivat myös jonkin verran pienentää esimerkiksi *digoksiinin* ja joidenkin hivenaineiden imeytymistä.

Osmoottiset laksatiivit sisältävät *makrogolia* (polyetyleeniglykoli, PEG), imeytymättömiä sokerijohdoksia (laktuloosia, laktilolia) tai magnesiumsuoloja. Osmoottiset laksatiivit pehmentävät ulostetta lisäämällä ulosteen vesimäärää. Joissain makrogolivalmisteissa on lisäksi elektrolyyttejä, jotka varmistavat, että elimistön natrium-, kalium- ja nestetasapaino säilyvät. *Laktuloosin* ja *laktilolin* vaikutukselle ei synny tottumusta, ja ne sopivat myös lapsille. Osmottisten laksatiivien haittavaikutuksina esiintyy alussa ilmavaivoja ja vatsakipuja. Osmoottisia laksatiiveja voidaan käyttää pitkiä aikoja, mutta niitä ei kuitenkaan ole tarkoitettu säännölliseen käyttöön. Vaikutuksen alkamiseen kuluu muutamasta tunnista pariin vuorokauteen. Laktuloosin paksusuolen pH:ta pienentävä vaikutus voi heikentää esimerkiksi mesalatsiinin (5-ASA) imeytymistä. Magnesiumsuoloja sisältävät valmisteet voivat aiheuttaa elektrolyyttihäiriöitä erityisesti iäkkäille ja munuaisten vajaatoimintapotilaille.

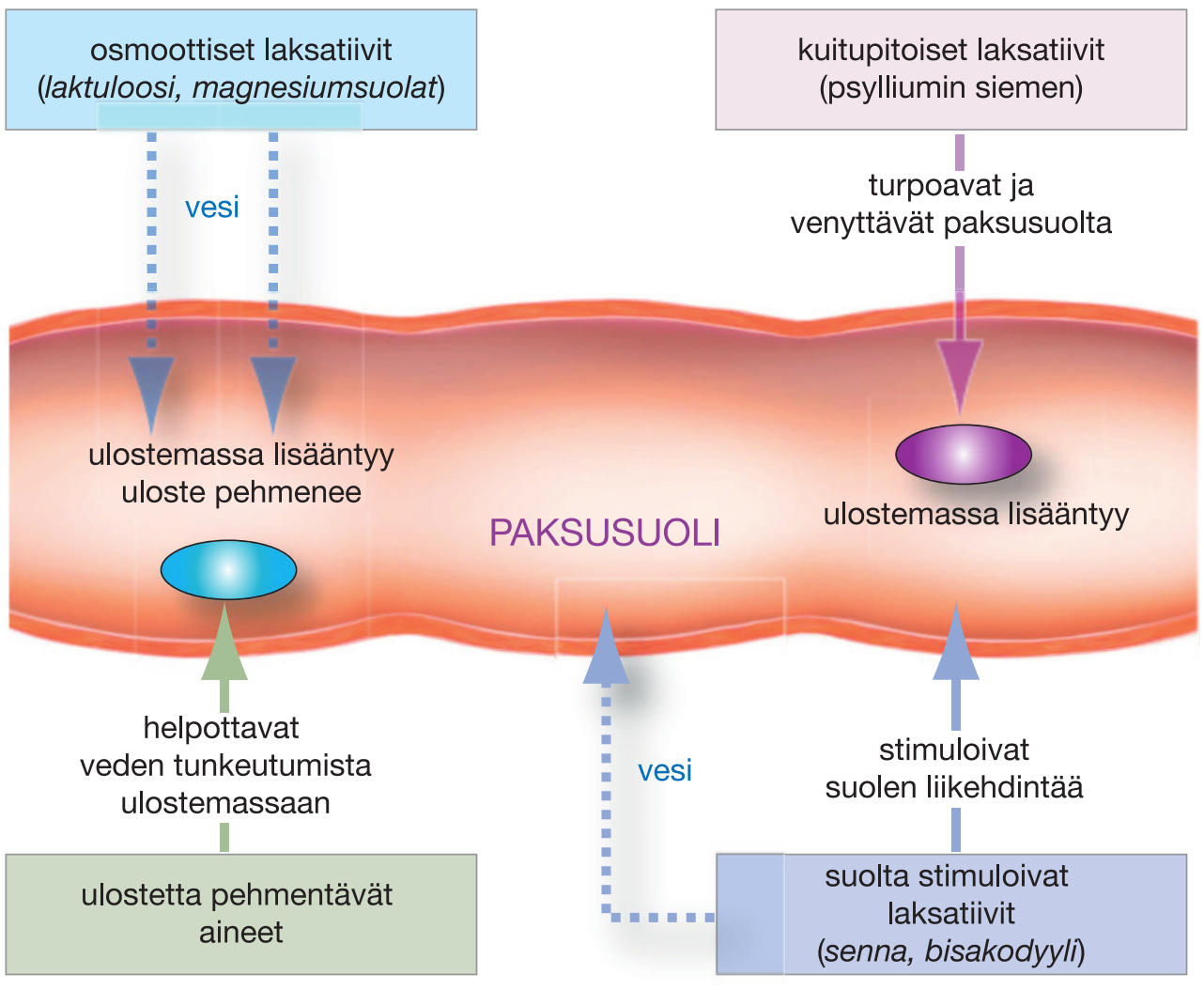
Ulostetta pehmentävissä peräruiskeissa on ulostetta liukastavia ja massaa lisääviä aineita. Vesiperäruiskeissa käytettävät pinta-aktiiviset aineet helpottavat veden kulkeutumista ulostemassaan. Ulostetta pehmentävät peräruiskeet eivät vaikuta suolen refleksitoimintaan. Valmisteiden pitkäaikaiskäyttö voi aiheuttaa suolen ärsytystä.

Suolta stimuloivat eli **kontaktilaksatiivit** on tarkoitettu vain lyhytaikaiseen käyttöön, ja niiden liikakäyttö voi johtaa ummetuksen pahenemiseen. Suolta stimuloivat laksatiivit sisältävät *bisakodyyliä*, *natriumpikosulfaattia* ja *sennaa*. Niiden vaikutus alkaa 6–12 tunnin kuluessa lääkkeen ottamisesta. Bisakodyylin rektaalimuodon vaikutus alkaa 15–60 minuutissa. Antibioottikuurit voivat heikentää natriumpikosulfaatin tehoa. Sennan pitkäaikaiskäyttö voi johtaa enteraalisen hermoston vaurioitumiseen.

Opioidien aiheuttaman vaikean ummetuksen hoitoon voidaan käyttää *metyylinaltreksonia* joka toinen päivä annettavana injektiona. Metyylinaltreksoni sitoutuu ruoansulatuskanavassa oleviin reseptoreihin vähentäen opioidien aiheuttamaa ummetusta.

Ummetuslääkkeen valinta:

- Jos peräsuoli on tyhjä, valitaan osmoottinen laksatiivi.
- Jos peräsuolessa on kovaa ulostetta, valitaan ulostetta pehmentävä peräruiske.
- Jos peräsuolessa on pehmeää ulostetta, valitaan suolta stimuloiva laksatiivi.



Ummetuslääkkeiden vaikutus (Nurminen 2011).

POTILASESIMERKKI

Ummetuksen hoito

85-vuotias Parkinsonin tautia ja dementiaa sairastava Kyllikki on joutunut sairaalan pitkäaikaishoitoyksikköön. Hän ei pysty liikkumaan vaan viettää paljon aikaa sängyssä. Ruokailu- ja toimintahetkiin hänet autetaan pyörätuolilla. Vähäisen liikkumisensa ja lääkitystensä vuoksi Kyllikki kärsii kroonisesta ummetuksesta. Lääkitys on tarkastettu ja ummetusta aiheuttavia lääkkeitä poistettu lääkelistalta mahdollisimman paljon, mutta Kyllikille kehittyi kuitenkin ulostetukkeuma.

Tukkeuman laukaisemiseksi ulostetta pehmitettiin ensin antamalla *makrogolia* sisältävää laksatiivia (Movicol®). Laksatiivia annettiin 8 annosjauhepussia liuotettuna litraan vettä. Kyllikki nautti tämän nesteen kahden tunnin aikana. Anto toistettiin seuraavana päivänä. Kolmantena päivänä ulostetukkeuma laukaistiin 240 ml:n peräruiskeliuoksella (Klyx®). Peräruiske toistettiin päivittäin, kunnes suoli saatiin tyhjäksi. Samalla huolehdittiin, että Kyllikki sai ruoan ja juoman mukana yli 1 500 ml nestettä.

Koska Kyllikki pystyy nauttimaan nestettä riittävästi, hänelle aloitettiin ravintokuidun lisäämiseen perustuva ummetuksen hoito. Aamupalalla Kyllikille annettiin alussa 30 ml hienoksi jauhettuja vehnäleseitä. Leseiden annetaan liota nesteessä (esim. mehussa) vähintään puoli tuntia. Annosta suurennettiin kolmen viikon jälkeen 60 ml:aan niin, että samalla seurattiin, että Kyllikki edelleen nautti riittävästi nestettä.

Kuituhoito tehoaa kohtalaisen hyvin Kyllikin ummetukseen, mutta jos uloste tuntuu paakkuuntuvan, hänelle annetaan kuuriluontoisesti noin kahden viikon ajan lisäksi makrogolia sisältävää ulostetta pehmentävää laksatiivia (esim. Pegorion®). Jos taas hänen vatsansa ei toimi 3–5 vuorokauteen, hänelle annetaan ulostetta pehmentävä peräruiske (esim. Microlax® tai Klyx®).

Kokoa taulukkoon esimerkkejä erityyppisistä ummetuslääkkeistä ja keskeiset asiat, jotka ainakin tulee ohjata potilaalle, jos hän käyttää kyseisen lääkeaineryhmän lääkettä.

Lääkeaineryhmä	Vaikuttava aine ja esimerkki kauppanimestä	Vaikutus	Potilasohjauksessa muistettavia asioita
Bulkkilaksatiivi			
Osmoottinen laksatiivi			
Peräruiske			
Kontaktilaksatiivi			

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Bulkkilaksatiiveja:
Agiocur®, Agiolax®, Laxamucil®, Vi-Siblin®

Osmoottisia laksatiiveja:
Colonsoft®, Duphalac®, Levolac®, Movicol®, Pegorion®

Ulostetta pehmentäviä peräruiskeita:
Klyx®, Microlax®

Suolta stimuloivia laksatiiveja:
Laxoberon®, Metalax®, Pursennid®, Toilax® (peräruiske)

Ripulin lääkehoito

Ripuli on tila, jossa uloste on löysää ja sitä tulee runsaasti vuorokaudessa. Lisäksi ulostamiskertoja on yleensä vuorokaudessa yli kolme.

Ripulin hoidossa elimistön neste- ja elektrolyyttitasapainon korjaus on tärkeää. Korjaukseen käytetään joko nieltäviä tai tarvittaessa laskimoon annettavia infuusioliuoksia. Ripulijuomat sisältävät muun muassa glukoosia, natriumkloridia, kaliumkloridia ja natriumsitraattihydraattia. Neste- ja elektrolyyttitasapainon korjausta omatekoisilla liuoksilla ei suositella, koska niiden suola- ja sokeritasapainoa ei saada optimaalisiksi.

Ripulin ja sen aiheuttamaa tilaa voidaan hoitaa

- lääkehiilellä, jolla imetään ulosteessa olevaa nestettä
- probiooteilla, joilla tasapainotetaan suolen mikrobiflooraa
- *loperamidilla*, jolla estetään suolen toimintaa
- *kolestyramiinilla*, jolla sidotaan sappihappoja
- ripulijuomilla, joilla korjataan neste- ja elektrolyyttitasapainoa
- laskimoon annettavilla Ringer-pohjaisilla liuoksilla, joilla korjataan neste- ja elektrolyyttitasapainoa.

Lääkehiili sitoo ulosteessa olevaa nestettä ja helpottaa siten ripulia. Lääkehiiltä käytettäessä tulee muistaa, että se estää lähes kaikkien lääkkeiden imeytymisen. Jos ripuli johtuu suoliston mikrobiflooran muutoksesta, kuten käy antibioottikuurin aikana, voidaan suolen mikrobiflooraa ja toimintaa pyrkiä parantamaan probiooteilla, kuten *Lactobacillus GG*:llä. Toiminnallisen ripulin hoitoon voidaan tarvittaessa käyttää suolen toimintaa lamavaa *loperamidia*. Sappihappoja sitovaa hartsia, *kolestyramiinia*, käytetään ohutsuolen sairauksien aiheuttamaan ripuliin. Vaikeassa ripulissa turvaudutaan laskimoon annettavaan nestehoitoon. Ripulin aiheuttamaa neste- ja elektrolyyttikatoa korvaamaan käytetään Ringer-pohjaisia liuoksia.

ESIMERKKI

Ripulin lääkehoito

Osmosal®-jauhe oraaliliuosta varten on tarkoitettu ripulin hoitoon. Liuos sisältää muun muassa natriumia, kaliumia, kloridia ja glukoosia. Annos lasketaan kuivumistilan korjauksessa potilaan painon menetyksen mukaan. Liuosta otetaan kaksi kertaa painonlaskua vastaava määrä 6–10 tunnin aikana useaan annokseen jaettuna. Jos esimerkiksi 10 kg:n painoinen lapsi on menettänyt ripulin ja oksentelun vuoksi 400 grammaa painostaan, hänelle annetaan valmista oraaliliuosta 2 x 400 g eli 800 g, joka vastaa 800 ml Osmosalia®. Lapselle juotetaan liuosta 6–10 tunnin aikana pienissä erissä. Valmis liuos säilyy jääkaapissa vuorokauden.

Jos potilaalla ei ole vielä kuivumaa tai se on jo korjattu, ylläpitohoidossa annetaan oraaliliuosta potilaan painon mukaan. Esimerkiksi 10 kg:n painoisen lapsen kokonaisnestetarve vuorokaudessa on 12 dl, josta 5 dl korvataan Osmosal®-liuoksella, 3 dl vedellä ja 4 dl muulla nesteellä. Pakkaukseen on merkitty valmiiksi lasketut painon mukaiset annokset.

Suolistoinfektion aiheuttaman ripulin hoitoon ei tule käyttää suolta lamaavia lääkkeitä, sillä ulosteen pidentynyt suolessa oloaika voi johtaa infektion pahenemiseen. Suolistoinfektioiden aiheuttama ripuli hoidetaan aiheuttajabakteeriin tehoavalla antibiootilla.

Lääkehiilen käyttö ripulin hoidossa

a) Selvitä, miten lääkehiiltä käytetään ripulin hoidossa.

b) Mitä asioita tulee ottaa huomioon, kun potilas käyttää samanaikaisesti lääkkeitä?

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Ripulilääkkeet:

aktiivihiili	Carbo Medicinalis®
kolestyramiini	Questran®
loperamidi	Imodium®
maitohappobakteereja	Lactophilus®
ripulijuomia	Osmosal®, Floridral®

Ärtyvän suolen oireyhtymän lääkehoito

Ärtyvän suolen oireyhtymälle (colon irritabile) ovat tyypillisiä suoliston liikehäiriöt, joihin ei liity havaittua rakenteellista vikaa.

Ärtyvän suolen oireyhtymän oireita ovat vatsakivut, jotka helpottavat usein ulostamisen jälkeen, yöllinen ja tihentynyt ulostamistarve, virtsaamisvaivat, turvotus, meteorismi eli kivuliaat ilmavaivat, psyykkiset oireet (jännittyneisyys, hermostuneisuus, masennus, univaikeudet, itsensä tarkkailu, syövän pelko) ja vaihtelevat kiputilat. Taudin hoito perustuu oireita aiheuttavien ruoka-aineiden välttämiseen, kuidun riittävään saantiin ja oireenmukaiseen lääkehoitoon. Hoidon onnistumisen kannalta hyvä hoitosuhde on tärkeä.

Ärtyvän suolen oireyhtymän hoidossa käytetään

- vatsakipuihin antikolinergejä, kuten *hyoskiinibutyylibromidi, glykopyrroli ja klidiini*
- ilmavaivoihin *dimetikonia, simetikonia* ja joskus *metoklopramidia*
- ripuliin ripulilääkkeitä, kuten *loperamidi*
- ummetukseen kuitupitoisia laksatiiveja
- sappihappojen sitomiseen *kolestyramiinia*
- probiootteja tasapainottamaan suoliston mikrobeja
- oireyhtymän aiheuttamaan masennukseen ja ahdistuneisuuteen tarvittaessa masennuslääkkeitä tai bentsodiatsepiineja.

Antikolinergit voivat pahentaa ummetusta, mikä pitää ottaa huomioon, kun hoidetaan ummetustyyppistä oireyhtymää. Ne eivät sovi myöskään potilaille, joilla on ahdaskulmaglaukooma tai vitrsaretentio.

ESIMERKKEJÄ LÄÄKEAINEISTA

Antikolinergejä:	
hyoskiinibutyylibromidi	Buscopan®
glykopyrroli	Robinul®
klidiini	Librax®
Ilmavaivojen hoitoon:	
dimetikonia	Minifom®
simetikonia	Disflatyl®
Ripuliin:	
loperamidi	Imodium®
Sappihappoja sitomaan:	
kolestyramiini	Questran®

Kroonisten tulehduksellisten suolistosairauksien lääkehoito

Suolen krooniset tulehdustilat puhkeavat useimmiten nuorille aikuisille. Kroonisten tulehduksellisten suolistosairauksien syy on tuntematon, mutta 20–30 %:lla potilaista on suvussaan samaa sairautta.

Haavaiselle paksusuolitulehdukselle ovat ominaisia limakalvon ja limakalvonalaiskudoksen tulehdus ja haavaumat, jotka voivat rajoittua peräsuoleen tai ulottua koko paksusuoleen. Oireina ovat muun muassa veriset ja limaiset ulosteet, kuume ja joskus vatsakivut. Crohnin taudissa esiintyvä suolen seinämän tulehdus on tavallisesti ileumin eli tyhjäsuolen loppuosassa tai koolonin eli paksusuolen alkuosassa.

Ulseratiivinen koliitti eli **haavainen paksusuolitulehdus** on tuntemattomasta syystä aiheutuva suolta haavauttava pitkäaikainen sairaus.

Crohnin tauti eli regionaalinen enteriitti on pitkäaikainen suolistotulehdus, jolle on ominaista jonkin suolenosan tulehtuminen koko seinämän paksuudelta.

Tulehduksellisten suolistosairauksien lääkehoito:

- tulehduksen hoito: glukokortikoidit *(prednisoloni, prednisoni, metyyliprednisoloni, hydrokortisoni)*
- tulehduksen uusiutumisen esto: *5-ASA (mesalatsiini), sulfasalatsiini* ja *olsalatsiini*
- immunosupressiivit *(atsatiopriini, merkaptopuriini, siklosporiini, metotreksaatti)*
- biologiset lääkkeet, kuten *infliksimabi*
- mikrobilääkkeet *(metronidatsoli, tobramysiini, siprofloksasiini)*

Lääkehoidolla pyritään hillitsemään tulehdusreaktion eri vaiheita. Jos sairaus oireilee, on syytä käyttää lääkitystä. Oireettomissa vaiheissa lääkehoidolla estetään tulehduksen uusiutumista. Lääkkeitä on tabletteina, enterotabletteina, peräruiskeina ja -puikkoina sekä peräsuoleen annettavina vaahtoina.

Tulehduksellisen suolistosairauden akuuttia vaihetta hoidetaan glukokortikoidikuurilla (2–4 kuukautta). Kuurin aikana tulee seurata lääkityksen aiheuttamia mahdollisia haittoja. Tulehduksellisten suolistosairauksien oireettomassa vaiheessa estetään tulehduksen uusiutuminen esimerkiksi 5-ASA:lla. Koska tauti uusiutuu helposti, 5-ASA-hoitoa käytetään useita vuosia. 5-ASA:lla on vähän haittavaikutuksia, mutta yliherkkyys sille on mahdollista.

Jos tulehdus uusiutuu herkästi glukokortikoidiannosta pienennettäessä, otetaan käyttöön immunosupressiivit, kuten *atsatiopriini, merkaptopuriini* tai *siklosporiini*. Niiden vaikutus alkaa vasta useiden kuukausien jälkeen. Siklosporiinia voidaan käyttää vaikean ulseratiivisen koliitin hoitoon esimerkiksi puoli vuotta atsatiopiinin tai *metotreksaatin* kanssa. Immunosupressiivit voivat aiheuttaa verenkuvamuutoksia, joten potilaita tulee motivoida sitoutumaan säännöllisiin käynteihin verinäytteissä. Biologisista lääkkeistä käytetään esimerkiksi *infliksimabia* tai *adalimumabia* muulle hoidolle resistentin Crohnin taudin hoidossa.

Vaikeissa tilanteissa voidaan turvautua myös mikrobilääkehoitoihin. *Metronidatsolia* käytetään Crohnin taudin hoidossa estämään gramnegatiivisten bakteerien aiheuttamia henkeä uhkaavia komplikaatioita. Haavaisessa paksunsuolen tulehduksessa puolestaan käytetään *tobramysiiniä* tai *siprofloksasiinia*.

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Tulehduksen uusiutumisen esto:	
5-ASA	Asacol®, Pentasa®
olsalatsiini	Dipentum®
sulfasalatsiini	Salatzopyrin®
Glukokortikoidit:	
budesonidi	Budenofalk®,
hydrokortisoni	Colifoam®
Biologiset lääkkeet:	
adalimumabi	Humira®
infliksimabi	Remicade®

Maksan, sapen ja haiman sairauksien lääkehoito

Hepatiitti eli maksatulehdus voi olla akuutti tai krooninen viruksen aiheuttama sairaus.

Kroonisen B- ja C-hepatiitin hoidon tavoitteena on estää maksakudoksen tuhoutuminen, maksakirroosi eli maksan sidekudostuminen ja maksasyöpä. Hepatiitti A:ta ja hepatiitti B:tä vastaan on olemassa rokote. Hepatiittien hoitoon käytetään *alfainterferonia*, joka estää hepatiittivirusten lisääntymistä ja vahvistavat elimistön immuunipuolustusta. Alfainterferoni annetaan pistoksen ihon alle kerran viikossa. Alfainterferonilla on runsaasti neurologisia, psyykkisiä, hematologisia ja immunologisia haittavaikutuksia. Lisäksi ne voivat laukaista autoimmuunitaudin, sydämen vajaatoiminnan tai munuaistulehduksen. B-hepatiittien hoitoon käytetään myös virusten synteesiä estäviä lääkeaineita: *lamivudiinia, adefoviiri, entekaviiria, telbivudiinia, tenofoviiria* tai *ribaviriinia*. Viruslääkehoito kestää vähintään kuusi kuukautta. Kombinaatiohoidossa alfainterferonipistosten lisäksi potilas käyttää päivittäin ribaviriinia tabletteina. Lääkehoidon aiheuttamien haittojen vuoksi hepatiittipotilaiden verenkuvaa, seerumin kreatiniiniarvoja ja kilpirauhasarvoja tulee seurata 1–10 viikon välein.

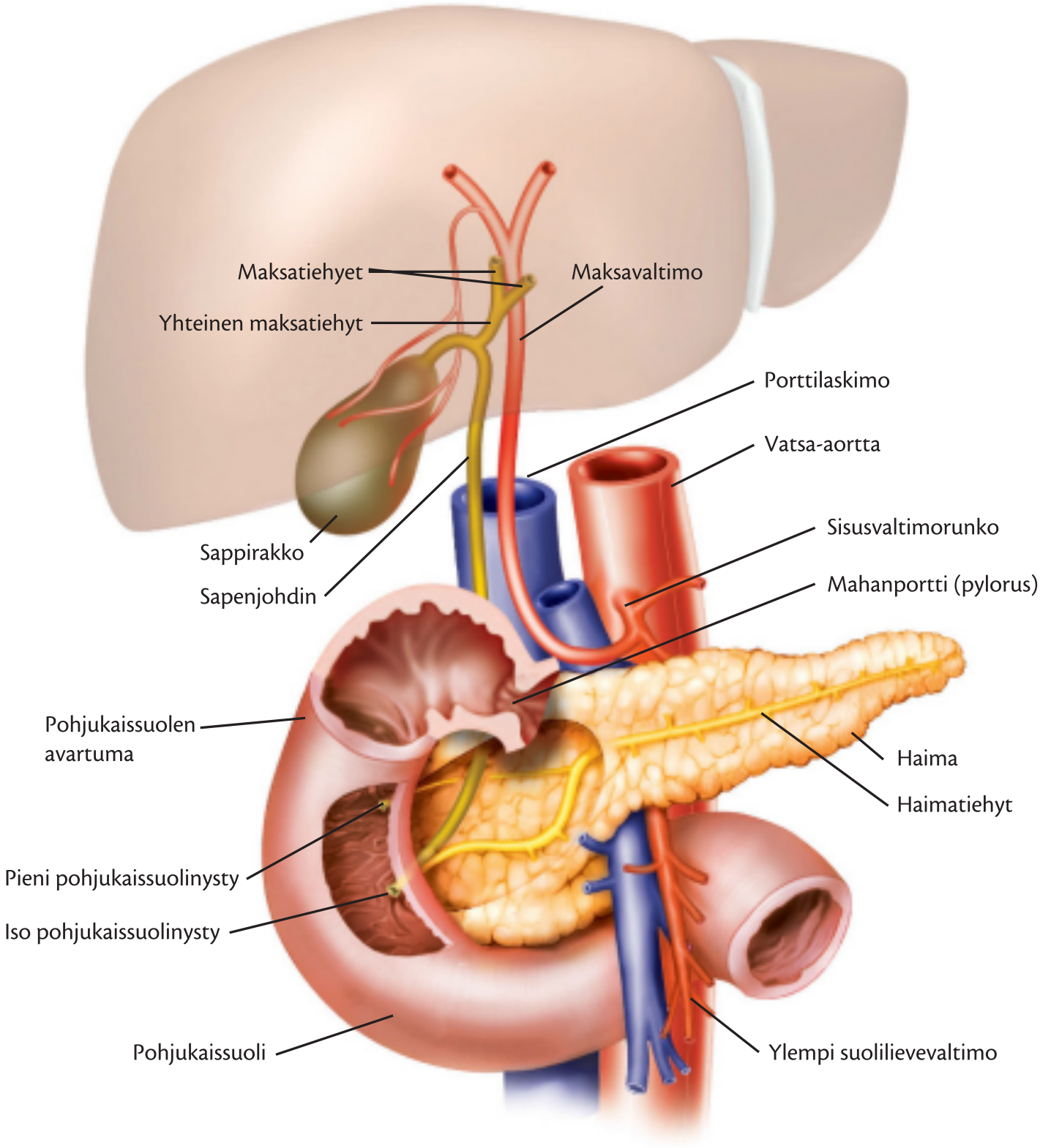
Maksakirroosin oireita ovat muun muassa keltaisuus,porttilaskimoveren kierron häiriintyminen, nesteen kertyminen vatsaonteloon (askites) ja sapen salpaus eli kolestaasi. Maksakirroosi on tavallisin maksan vajaatoiminnan syy. Muita syitä ovat virukset, alkoholi, lääkeaineen aiheuttama hepatiitti. Taudin kulkuun vaikuttavaa hoitoa ei useista lääketutkimuksista huolimatta ole. Taudin hoito jaetaan perustaudin, oireiden, kirroosikomplikaatioiden ja maksan vajatoiminnan hoitoon. Lisäksi voidaan joutua turvautumaan leikkaukseen.

Maksakirroosi on monen maksasairauden loppuvaihe, jolle ovat ominaisia maksasolujen tuhoutuminen, maksan sidekudostuminen (fibroosi) ja paikoin maksakudoksen kyhmyinen uusiutuminen.

Maksan vajaatoiminnan hoidossa käytettäviä lääkeaineita:

- *ursodeoksikoolihappo* (UDCA)
- glukokortikoideista *budesonidi* niellen.

Ursodeoksikoolihappo on elimistössä esiintyvä sappihappo, jolla on useita vaikutuksia. Se saa aikaan muutoksia sappihappopoolissa ja siten vähentää vaurioita maksassa, lisää sapen eritystä, vähentää kolesterolin eritystä sappeen, vaikuttaa maksan kolestaasin aiheuttamaan immunosuppressiiviseen tilaan ja suojaa maksasoluja itsetuholta (apoptoosilta). UDCA:n on todettu pienentävän veren bilirubiinipitoisuutta, vähentävän askitesta ja keltaisuutta (ikterus). Se ei kuitenkaan vaikuta kutinaan, väsymykseen, maksan histologiaan eikä porttilaskimopaineeseen. Kun hoi-



Maksa toimii ruoansulatusrauhasena erittämällä sappea ja sen mukana kuona-aineita pohjukaissuoleen. Aterioiden välillä pääosa sapesta varastoituu sappirakkoon. Sapen eritystä lisäävät parasympaattinen ärsytys, ohutsuolen erittämä sekretiini ja kolesterolista muodostuneet sappisuolat. Haima erittää suoleen kulkeutuvien ruoansulatusnesteiden lisäksi muun muassa insuliinia vereen. Pohjukaissuolen limakalvon erittämä kolekystokiniini stimuloi sappirakon tyhjenemistä suoleen supistamalla sappirakkoa. Lisäksi se lisää haiman ruoansulatusentsyymien eritystä.

Maksan, sapen ja haiman rakenne.

toon yhdistetään *budesonidi*, se vähentää tulehdusmuutoksia ja hidastaa taudin varhaisvaiheessa sen etenemistä. Budenosidin haittavaikutukset lisääntyvät, jos potilas saa samalla voimakkaasti CYP3A4-entsyymiä estävää lääkehoitoa.

Kolestaasi ja kirroosi aiheuttaa monia komplikaatioita, kuten kutinaa, hyperkolesterolemiaa ja osteoporoosia.

Maksakirroosin oireita ja komplikaatioita hoidetaan asianmukaisella lääkityksellä:

- kutinaan sappihappoja sitova *resiini* tai *kolestyramiini* tai voimakkaampaa vaikutusta tarvittaessa *rifampisiini* tai *naltreksoni*
- porttilaskimohypertensioon epäselektiivinen beetasalpaaja *propranololi* (tai *timololi*)
- suonikohju- eli variksvuotoon kasvuhormonin estäjä *oktreotidi* lihakseen tai aivolisäkkeen takalohkon hormoni *terlipressiini* laskimoon
- askitekseen ja turvotuksiin *spironolaktoni* tai *furosemidi* tabletteina
- enkefalopatiaan *laktuloosia* tai *laktitolia*, kunnes suoli toimii
- hyytymistekijöiden vajaukseen K-vitamiinia tabletteina ja verenvuodoissa jääplasmaa ja hyytymistekijöitä
- kolestaasiin rasvaliukoiset vitamiinit A, D, E ja K osoitetun puutoksen mukaan
- osteoporoosiin D-vitamiini ja bisfosfonaatti
- hyperkolesterolemiaan statiini (*simvastatiini* tai *atorvastatiini*) potilaille, joilla on pieni veren HDL-kolesterolipitoisuus tai sydänsairausriski.

Maksasairaudet voivat muuttaa elimistön herkkyyttä lääkeaineille, joten maksasairauden vaikutus potilaan lääkitykseen tulee ottaa huomioon. Maksan vajaatoiminnan merkityksestä lääkehoitoon on kerrottu tämän kirjan osassa I.

Sappikivi on sappiteissä tai sappirakossa sijaitseva, sappinesteestä vähitellen saostunut kiinteä kappale. **Sappikivitaudissa** sappikiviä esiintyy sappirakossa tai sappiteissä.

Sappirakon poisto on oireisen sappikivitaudin tehokkain hoito. Suun kautta otettavalla *ursodeoksikoolihapolla* voidaan liuottaa pieniä kiviä noin puoli vuotta kestävällä hoidolla.

Tulehduskipulääkkeet sopivat kivun hoitoon. Kipulääkkeen ja sileää lihasta rentouttavan lääkeaineen yhdistelmää (*metamitsoli* ja *pitofenoni*) käytettäessä tulee kuitenkin muistaa, että ne saattavat pitkäaikaiskäytössä aiheuttaa verenkuvamuutoksia. Opiaatit taas voivat supistaa sappiteitä ja pahentaa kipua. Jos potilas on keltainen ja hyvin kivulias, hoidolla on kiire ja potilaalle annetaan suoneen antibiootteja.

Pankreatiitti on haiman akuutti tai krooninen tulehdustauti.

Haimatulehduksen yleisin syy on runsas alkoholin käyttö. Akuuttia haimatulehdusta voi aiheuttaa myös haimatiehyen tukos, metabolinen syy, kuten hyperlipidemia tai hyperkalsemia, haimaan kohdistunut vamma, vaskuliitti eli verisuonitulehdus tai lääkeaine (esim. glukokortikoidit, tiatsididiureetit, *furosemidi* ja *tetrasykliini*).

Akuutin haimatulehduksen hoitoon ei ole lääkehoitoa. Haimaentsyymeillä, *lipaasilla*, korvataan haimaentsyymien puutetta ja helpotetaan kipua. Lipaasi on enterokapseleina, sillä se tuhoutuu mahan happamassa ympäristössä. Kapselit on hyvä ottaa ruokailun yhteydessä. Antibioottihoidolla (esim. *imipeneemi, kefuroksiini*) on saatu vähennetyksi haimakudoksen infektoitumista.

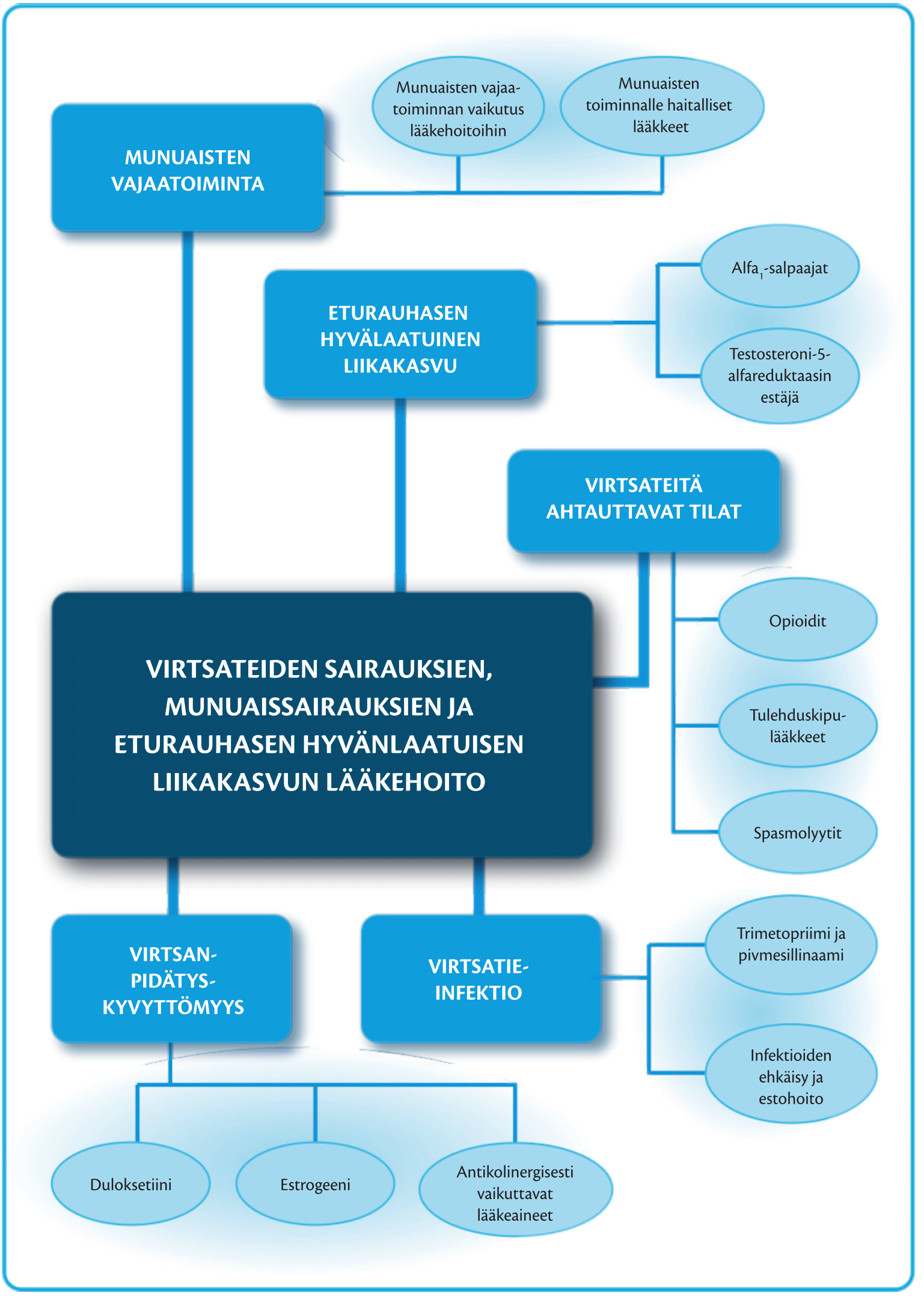
Lievissä ja keskivaikeissa tulehduksissa kipua hoidetaan tulehduskipulääkkeillä ja *parasetamolilla*. Opioidit, kuten *morfiini,* lisäävät Oddin sfink-

terin eli sapenjohtimen ja haimantiehyen avautuman sulkijalihaksen supistusta, joten ne voivat pahentaa kipua. Tarvittaessa voidaan harkita *tramadolin* käyttöä. Potilaan mahdollinen alkoholin liikakäyttötausta suurentaa opiaattiriippuvuuden riskiä. Kivun kroonistuessa avuksi voidaan ottaa kivun hoidossa käytettävät masennuslääkkeet tai epilepsialääkkeet. Ulkustaudin estoon käytetään protonipumpun estäjiä tai H_2-salpaajia, jotka myös vähentävät mahan happamuutta ja lisäävät lipaasin imeytymistä.

Kroonisessa haimatulehduksessa lääkehoidolla pyritään normalisoimaan rasvojen imeytyminen, palauttamaan ravitsemustila ja korjaamaan vitamiinin puutokset. Rasvaliukoisten vitamiinien (A, D, E ja K) saannista on huolehdittava.

TIIVISTELMÄ

- Fluorideja ja klooriheksidiiniä käytetään karieksen ehkäisyssä.
- Fluoridit lisäävät hampaiden haponkestävyyttä, mutta voivat kertyä munuaisten vajaatoimintapotilan elimistöön.
- Refluksitaudin ja ulkustaudin hoito perustuu mahan happamuuden vähentämiseen ja mahan limakalvon suojaamiseen.
- Helicobacter pylorin aiheuttamaa ulkustautia hoidetaan kolmoishoidolla, joka sisältää mikrobilääkkeitä.
- Antasidit ovat itsehoitovalmisteita, jotka sopivat refluksiraudin, ulkustaudin ja toiminnallisen dyspepsian hoitoon. Niiden käytössä tulee muistaa imeytymisvaiheen yhteisvaikutukset. Antasidit estävät monien lääkeaineiden imeytymistä. Jos antasidit eivät auta noin kahdessa kuukaudessa, tulee potilas ohjata lääkäriin.
- H_2-salpaajat ja protonipumpun estäjät ovat antasideja tehokkaampia mahan happamuutta vähentäviä lääkkeitä.
- Ummetuksen hoitoon käytettävät bulkkilaksatiivit toimivat ravinnon kuitujen tavoin. Suolta stimuloivia laksatiiveja ei saa käyttää jatkuvasti.
- Ripulin hoidossa on tärkeää hoitaa elimistön neste- ja elektrolyyttivaje.
- Pahoinvoinnin hoidossa pyritään ensisijaisesti hoitamaan pahoinvoinnin aiheuttajaa. Monet pahoinvoinnin hoidossa käytettävä lääkeaineet aiheuttavat keskushermostoon liittyviä haittavaikutuksia, kuten väsymystä ja sekavuutta.
- Kroonisen tulehduksellisen suolistosairauden lääkehoidolla pyritään hillitsemään tulehdusta ja estämään sen uusiutumista.
- Kroonisen B- ja C-hepatiitin hoidon tavoitteena on estää maksakudoksen tuhoutuminen, maksakirroosi ja maksasyöpä. Hoitoon käytetään muiden muassa alfainterferonia.
- Nieltävällä ursodeoksikoolihapolla voidaan liuottaa pieniä sappikiviä noin puoli vuotta kestävällä hoidolla. Sappikivitaudin hoitoon kuuluu myös tehokas kivun hoito.
- Akuutin haimatulehduksen hoitoon ei ole lääkehoitoa. Haimaentsyymeillä korvataan entsyymipuutosta. Opiaatit eivät yleensä sovi haimatulehduspotilaan kivun hoitoon.


VIRTSATEIDEN SAIRAUKSIEN, MUNUAISSAIRAUKSIEN JA ETURAUHASEN HYVÄNLAATUISEN LIIKAKASVUN LÄÄKEHOITO
MUNUAISTEN VAJAATOIMINTA
Munuaisten vajaatoiminnan vaikutus lääkehoitoihin
Munuaisten toiminnalle haitalliset lääkkeet
ETURAUHASEN HYVÄLAATUINEN LIIKAKASVU
Alfa1-salpaajat
Testosteroni-5-alfareduktaasin estäjä
VIRTSATEITÄ AHTAUTTAVAT TILAT
Opioidit
Tulehduskipulääkkeet
Spasmolyytit
VIRTSAN-PIDÄTYS-KYVYTTÖMYYS
VIRTSATIE-INFEKTIO
Trimetopriimi ja pivmesillinaami
Infektioiden ehkäisy ja estohoito
Duloksetiini
Estrogeeni
Antikolinergisesti vaikuttavat lääkeaineet

7 Virtsateiden sairauksien, munuaissairauksien ja eturauhasen hyvälaatuisen liikakasvun lääkehoito

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- tunnet virtsatieinfektion lääkehoidon periaatteet ja ehkäisyn
- tiedät virtsanpidätyskyvyttömyyden hoitoon käytettävät lääkeaineryhmät, lääkehoidon haitat ja oireita helpottavat elintapamuutokset
- osaat soveltaa virtsatiesairauksien lääkehoidon osaamistasi potilasohjauksessa
- tunnet tärkeimmät munuaisten toimintaan vaikuttavat lääkeaineet
- osaat seurata munuaisten toimintaa ja ymmärrät seurannan merkityksen
- ymmärrät eturauhasen hyvänlaatuisen liikakasvun lääkehoidon seurannan perusteet.

Tässä luvussa käydään läpi tavallisimpien virtsatie- ja munuaissairauksien lääkehoitoa. Lisäksi esitellään suurentuneen eturauhasen lääkehoito.

Virtsatieinfektion lääkehoito

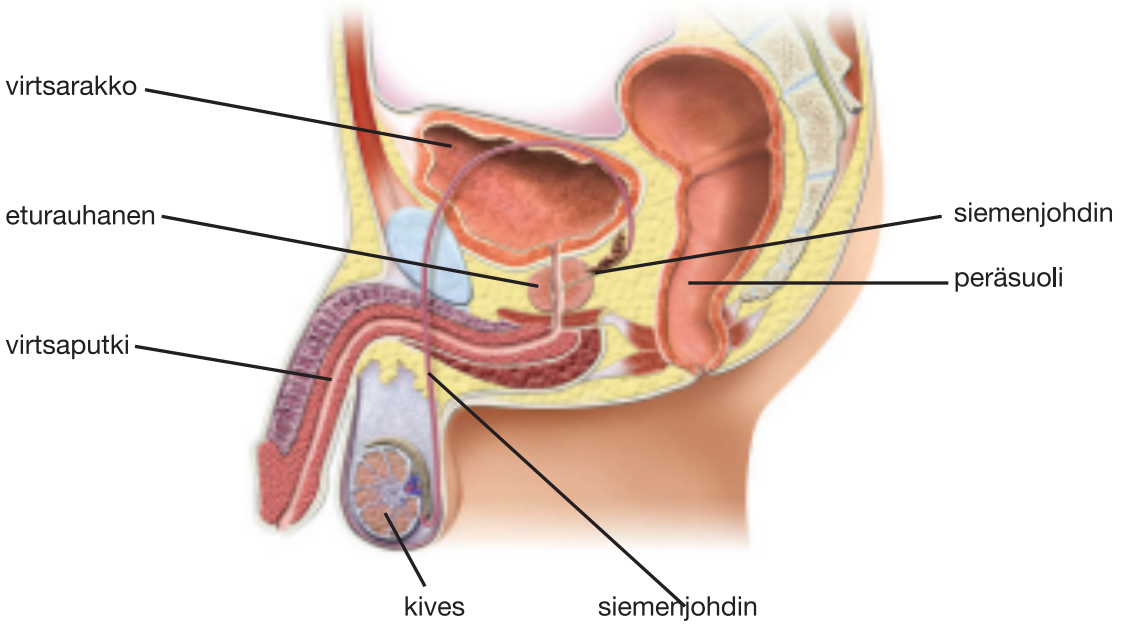
Virtsatieinfektiot ovat hengitystieinfektioiden jälkeen yleisimpiä lääkärin hoitoon johtavia infektioita. Imeväisiän jälkeen ne ovat lähinnä naisten sairauksia, ja ne yleistyvät vaihdevuosien jälkeen. Miesten kuumeiseen virtsatieinfektioon saattaa liittyä eturauhastulehdus tai lisäkivestulehdus. Huonokuntoinen ja kovasta kuumeesta kärsivä virtsatieinfektiopotilas hoidetaan sairaalassa.

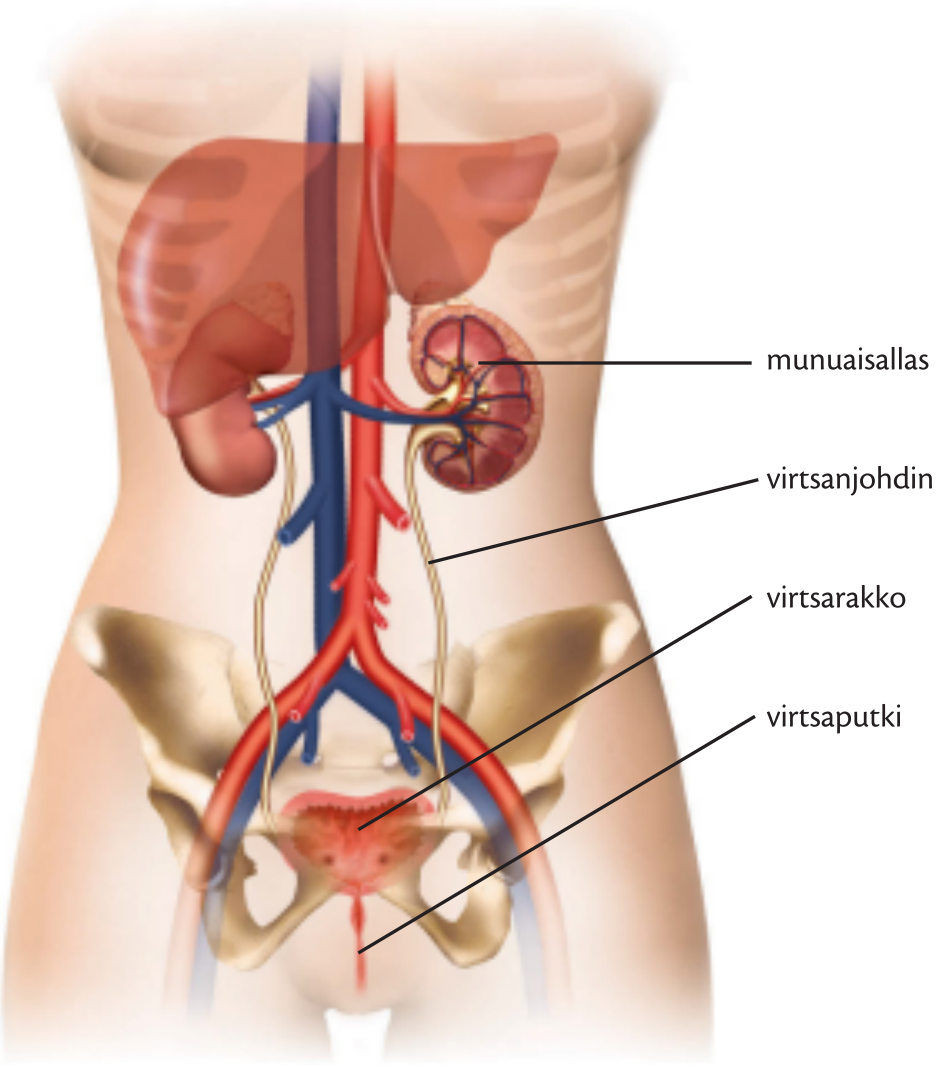
Virtsatieinfektio syntyy yleensä siitä, että tautia aiheuttava bakteeri pääsee nousemaan virtsaputkea pitkin virtsarakkoon.

Kystiitti on rakkotason eli alempien virtsateiden infektio. Kystiitin oireita ovat tihentynyt virtsaamistarve ja kirvely virtsatessa.

Pyelonefriitti on munuaistason eli virtsanjohtimen, munuaisaltaan tai munuaisten infektio. Pyelonefriitti aiheuttaa kuumetta ja kylki- tai selkäkipua.

Oireeton **bakteriuria** tarkoittaa oireettoman ihmisen virtsasta toistuvasti todettua bakteerikasvua. Bakteriurian ainoa merkki voi olla virtsan normaalista poikkeava haju.





Munuaisten virtsanerityksellä eli **diureesilla** on suuri merkitys kiinteiden vesiliukoisten kuona-aineiden poistumisessa. Munuaiset osallistuvat myös monien elintärkeiden toimintojen, kuten verenpaineen, elektrolyyttitasapainon ja happo-emästasapainon säätelyyn.

Vesiliukoiset lääkeaineet poistuvat munuaisten kautta virtaan. Virtsatiet koostuvat munuaisaltaista, virtsajohtimista, virtsarakosta ja virtsaputkesta.

Virtsatiet.

Pääasiassa virtsatieinfektioiden hoitoon käytettäviä mikrobilääkkeitä ovat

- *trimetopriimi*
- *pivmesillinaami*
- *nitrofurantoiini* ja *metenamiini* (pääasiassa estohoitona).

Kystiitin hoito aloitetaan oireiden perusteella ilman laboratoriotutkimuksia. Tarvittaessa antibiootti vaihdetaan, kun virtsaviljelyn ja herkkyysmäärityksen vastaukset valmistuvat. Mikrobilääkettä vaihdetaan, jos ensisijaiset hoidot eivät sovi, infektio ei parane tai se uusiutuu. Kystiitti hoidetaan *nitrofurantoiinilla*, *pivmesillinaamilla* tai *trimetopriimillä*, ja kuurin pituus on yleensä kolme vuorokautta. **Oireeton bakteriuria** hoidetaan vain raskaana olevilta, sillä bakteriuria lisää ennenaikaisia synnytyksiä ja munuaistason infektion riskiä. Jos naisen virtsatieinfektio liittyy selvästi sukupuoliyhdyntään, sitä voidaan ehkäistä yhdynnän jälkeen otettavalla mikrobilääkkeen (trimetopriimi tai nitrofurantoiini) kerta-annoksella. **Munuaistason infektio** ja kuumeinen miesten virtsatieinfektio hoidetaan 10 vuorokauden *fluorokinoloni*kuurilla. Lisäksi voidaan käyttää *levofloksasiinia*, *ofloksasiinia*, *siprofloksasiinia* tai tarvittaessa laskimoon annettavaa *kefuroksiimia*.

Virtsatieinfektion hoidossa käytettävät mikrobilääkekuurit kestävät taudin muodon, vaikeusasteen ja käytetyn lääkkeen mukaan kerta-annoshoidosta 10 vuorokauden kuureihin. Potilasta tulee ohjata käyttämään kuuri loppuun, jotta vältyttäisiin mikrobeille resistenttien kantojen kehittymiseltä.

Sairaanhoitajien rajattu lääkkeenmääräämisoikeus: *pivmesillinaamihydrokloridi* ja *trimetopriimi*

Sairaanhoitaja, terveydenhoitaja tai kätilö saa määrätä tiettyjä lääkkeitä äkilliseen, komplisoitumattomaan alempien virtsateiden tulehdukseen muuten terveille naisille. Rajattu lääkkeen määräämisoikeus ei salli näiden lääkkeiden määräämistä raskaana oleville, miehille eikä alle 12-vuotiaille.

J01CA Laajakirjoiset penisilliinit (beetalaktaamirakenteiset bakteerilääkkeet)
08 *Pivmesillinaamihydrokloridi*
J01EA Trimetopriimi ja johdokset (sulfonamidit ja trimetopriimivalmisteet)
01 *Trimetopriimi*

Pivmesillinaamia käytetään gramnegatiivisten bakteerien aiheuttaman virtsatie-infektion hoitoon. Aikuisten annos on 200 mg, ja se otetaan kolme kertaa vuorokaudessa. Lääke otetaan ruoan tai runsaan nesteen kera, sillä se voi ärsyttää ruokatorvea. Sitä ei myöskään tule nauttia juuri ennen makuulle menoa. Jos potilaan ruokatorven läpikulku on hidastunut, pivmesillinaamia ei tule käyttää. Lääke ei sovi *penisilliinille* tai *kefalosporiinille* allergisille potilaille. Yleisimpiä haittavaikutuksia ovat ruoansulatuskanavan oireet, kuten vatsavaivat, pahoinvointi, ripuli ja oksentelu. Yhtäaikaista hoitoa *valproaatilla* tai muilla pivaliinihappoa vapauttavilla lääkkeillä tulee välttää. Pivmesillinaami vähentää *metotreksaatin* poistumista elimistöstä, ja *probenesidi* puolestaan lisää pivmesillinaamin pitoisuutta.

Trimetopriimiä käytetään sille herkkien virtsatie-infektioiden hoitoon. Aikuisten annos akuutissa virtsatieinfektiossa on 300–320 mg kerran vuorokaudessa tai 160 mg kahdesti vuorokaudessa. Lääke ei sovi trimetopriimille yliherkille, ravinnon puutteellisesta imeytymisestä ja foolihapon puutteesta kärsiville eikä maksan tai munuaisten vajaatoimintapotilaille Yleisinä haittavaikutuksina voi esiintyä ruoansulatuskanavan oireita, kuten pahoinvointia ja oksentelua. Myös ihottumaa ja kutinaa esiintyy. Trimetopriimi voi suurentaa muiden muassa *fenytoiinin* ja *digoksiinin* pitoisuutta plasmassa. Se voi myös suurentaa hypokalemian ja megaloplastisen anemian riskiä, jos potilaalla on samanaikaisesti näitä haittoja aiheuttava muu lääkitys.

Virtsatieinfektion ehkäisyyn voidaan käyttää mikrobilääkkeitä ja lääkkeettömiä hoitoja. Estohoitoa harkitaan, jos infektioita on ollut vähintään kolme vuodessa. Estohoitoon käytetään ensisijaisesti *trimetopriimiä* tai *nitrofurantoiinia*. Joskus käytetään myös *metenamiinia* tai munuaisten vajaatoimintapotilaille beetalaktaamia (esim. *kefaleksiini*). Hoitoa jatketaan kuusi kuukautta. Jos infektiot uusiutuvat tämän jälkeen, hoitoa jatketaan 6–12 kuukautta. Estohoitoa ei yleensä käytetä, jos potilaalla on virtsan- tai ulosteenpidätyskyvyttömyyttä.

Muita virtsatieinfektioiden ehkäisykeinoja ovat

- runsas juominen
- rakon tiheä tyhjentäminen
- rakon tyhjentäminen yhdynnän jälkeen
- ummetuksen hoito
- kylmettymisen ja tiukkojen vaatteiden välttäminen
- virtsan happamoittaminen nauttimalla C-vitamiinia tai karpalo- tai puolukkamehua
- vaihdevuosien jälkeen paikallinen estrogeenihoito.

Vanhuksen virtsatieinfektion oireet voivat olla epätyypilliset. Pahoinvointi, yleiskunnon äkillinen romahtaminen tai sekavuus voi olla merkki munuaistason infektiosta. Muut samanaikaiset sairaudet saattavat vaikeuttaa diagnosointia. Pitkäaikaishoidossa olevan vanhuksen kuumeinen infektio diagnosoidaan virtsatieinfektioksi, kun muut yleistilaan ja yleisoireisiin vaikuttavat syyt on suljettu pois. Vanhuksen oireetonta virtsatieinfektiota ei hoideta mikrobilääkkeillä. Oireiseen infektioon käytetään mikrobilääkkeitä. Tällöin pitää muistaa, että monilääkitys ja munuaisten heikentynyt toiminta altistavat vanhuksia lääkeaineiden yhteisvaikutuksille ja mikrobilääkehoidon haittavaikutuksille.

Lasten virtsatieinfektioihin liittyy munuaisvaurion riski. Kaikki imeväisikäisten kystiitit hoidetaan kuten munuaistason infektiot, jotta vältyttäisiin munuaisvaurioilta.

Diabetes lisää varsinkin naisten riskiä saada virtsatieinfektio, ja tautiin liittyy monesti komplikaatioita, kuten munuaistason tulehduksia. Jos tulehdukset toistuvat, tulee pyrkiä parantamaan veren glukoositasapainoa ja tehostaa virtsatieinfektion ehkäisyä edellä mainituin keinoin.

Munuaisten vajaatoimintapotilaiden virtsatieinfektioiden hoidossa tulee välttää *nitrofurantoiinia*. Fluorokinoloneja käytetään tavallista pienemmin annoksin. Jos munuaisten vajatoimintapotilaille joudutaan käyttämään *sulfonamidia* ja *trimetopriimiä*, niiden pitoisuuksia veressä tulee seurata pitkään jatkuvassa hoidossa.

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Virtsatieinfektiolääkkeitä:

metenamiini	Hipeksal®, Hiprex®
nitrofurantoiini	Nitrofur-C®
pivmesillinaami	Penomax®, Selexid®
trimetopriimi	Trimetin®, Trimopan®

Virtsakatetrit suurentavat virtsatieinfektion riskiä. Virtsakatetrin aiheuttamia infektiota voidaan ehkäistä toimimalla Käypä hoito -suositusten mukaisesti ja ohjaamalla potilasta myös lääkkeettömään virtsatieinfektioiden ehkäisyyn. Oireinen rakkotason katetri-infektio hoidetaan vaikean virtsatieinfektion tapaan vähintään viikon mittaisella tablettimuotoisella mikrobilääkekuurilla. Sienen aiheuttamaa katetripotilaan rakkoinfektiota voidaan hoitaa systeemisellä *flukonatsolilla*.

Virtsakatetrin aiheuttamia infektioita voidaan ehkäistä

- desinfioimalla kädet
- käyttämällä steriilejä välineitä ja steriiliä katetrointitekniikkaa
- käyttämällä kertakatetrointia kestokatetrin sijaan
- käyttämällä suljettua katetrijärjestelmää
- poistamalla kestokatetri mahdollisimman varhain

- käyttämällä rakkopistokatetria virtsaputken kautta laitettavan katetrin sijaan (ehkäistään virtsateiden ärsytystä).

Virtsatieinfektioiden lääkehoidon **seurannassa** on hyvä muistaa mikrobilääkkeiden mahdolliset haitta- ja yhteisvaikutukset. Mikrobilääkkeet muuttavat elimistön bakteerikantaa ja saattavat aiheuttaa naisilla emättimen hiivainfektioita. Tätä voidaan yrittää ehkäistä maitohappovalmisteilta. Nitrofurantoiinin pitkäaikaiskäytöstä voi seurata erityisesti iäkkäille naisille keuhkomuutoksia. Ne voidaan hoitaa, joten nitrofurantoiinia käyttäviä potilaita tulee neuvoa ottamaan yhteys lääkäriin, jos heillä esiintyy keuhko- ja hengitysoireita. Pivmesillinaami saattaa aiheuttaa yliherkkyyttä penisilliniyliherkille potilaille. Trimetopriimilla ei ole vakavia haittavaikutuksia, ja mahdolliset allergiset reaktiot ovat yleensä lieviä.

POTILASESIMERKKI

Virtsatieinfektion estohoito

Anni on 19-vuotias opiskelija. Viime vuoden aikana hänellä on ollut viisi virtsatieinfektioita. Hän kertoo lääkärille, että usein infektion oireet, kuten kirvely ja toistuva virtsaamisen tarve, ilmenevät yhdynnän jälkeen. Lääkäri ehdotti puolen vuoden estolääkityksen aloittamista *nitrofurantoiinilla* (esim. Nitrofur-C®). Anni päätti kokeilla lääkitystä. Lääke otetaan illalla. Anni otti lääkkeen iltapalan yhteydessä, koska silloin se ei aiheuttanut hänelle pahoinvointia. Puolen vuoden aikana Anni on päässyt eroon infektiokierteestä. Lääkehoidon lopettamisen jälkeen hän pyrkii estämään virtsatieinfektioita lääkkeettömillä hoitomuodoilla.

Hoidat potilasta, joka kärsii usein virtsatieinfektioista. Hän on saanut jälleen mikrobilääkekuurin ja pelkää saavansa hiivasienen aiheuttaman infektion.

a) Hän pyytää sinua kertomaan, miten virtsatieinfektioita voidaan ehkäistä.

b) Mitä asioita kerrot potilaalle? Perustele kertomasi asiat.

Virtsanpidätyskyvyttömyyden lääkehoito

Virtsarakon toimintahäiriöt ovat yleisiä ikääntyneillä. Virtsanpidätyskyvyttömyyttä pahentavat

- monet krooniset sairaudet, kuten sydän- ja verisuonisairaudet sekä neurologiset sairaudet
- suolisto- ja keuhkosairaudet
- depressio
- heikentynyt toiminta- ja liikuntakyky
- kuulo- ja näköongelmat
- lääkehoidot.

Virtsanpidätyskyvyttömyydellä eli virtsainkontinenssilla tarkoitetaan kaikkea virtsankarkailua. Se voidaan jaotella viiteen tyyppiin: ponnistus-, pakko-, ylivuoto- ja sekatyyppiseen inkontinenssiin sekä virtsafisteliin (epänormaali yhdystie virtsateistä ulos).

Virtsanpidätyskyvyttömyyden hoitoon käytettäviä lääkeaineryhmiä tai lääkeaineita ovat

- antikolinergit: *darifenasiini*, *fesoterodiini*, *oksibutyniini*, *solifenasiini*, *tolterodiini* ja *trospiumkloridi*
- masennuslääkkeisiin kuuluva *duloksetiini*
- paikallinen *estrogeeni*.

Pakkoinkontinenssin hoidossa käytettävät antikolinergit vähentävät virtsarakon supistustiheyttä, lisäävät rakon tilavuutta ja viivästyttävät virtsaamistarvetta. Antikolinergien käyttöä rajoittavat niiden aiheuttamat haitat, kuten suun ja silmien kuivuus, ummetus ja näön häiriöt. Haitat ovat vaikeita erityisesti iäkkäille ja muistihäiriöisille. Hoidon hyötyjä ja haittoja tulee seurata määräajoin.

Antikolinergisesti vaikuttavien lääkkeiden käytön vasta-aiheita ovat

- virtsaumpi
- hallitsematon ahdaskulmaglaukooma (silmänpainetauti)
- myastenia gravis (autoimmuuni lihasheikkoussairaus)
- vaikea paksusuolitulehdus.

Pakkoinkontinenssin hoidossa käytetään myös masennuslääkeryhmään kuuluvaa *duloksetiinia*. Hoidon alussa voi esiintyä pahoinvointia ja verenpaineen nousua. Duloksetiinilla on useita yhteisvaikutuksia, ja se lisää serotoniinioireyhtymän riskiä. Duloksetiini ei sovi maksan- ja munuaisten vajaatoimintapotilaille. Vaihdevuosi-iän jälkeen paikallisesta estrogeenihoidosta (estradioli, estrioli) on ollut hyötyä pakkoinkontinenssin hoidossa. Samalla virtsatieinfektiot ovat vähentyneet.

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Antikolinergisiä virtsanpidätyskyvyttömyyslääkkeitä:	
darifenasiini	Emselex®
fesoterodiini	Toviaz®
oksibutyniini	Cystrin®
solifenasiini	Vesicare®
tolterodiini	Detrusol®
trospiumkloridi	Spasmo-Lyt®
Muut virtsanpidätyskyvyttömyys lääkkeet:	
duloksetiini	Yentreve®

POTILASESIMERKKI

Virtsanpidätyskyvyttömyyden lääkehoito

69-vuotias Aino on virkeä ja aktiivinen eläkeläinen. Noin 40-vuoden iässä, pian kolmannen lapsen syntymän jälkeen, hänellä alkoi esiintyä ajoittain virtsankarkailua aivastelun tai voimakkaan yskimisen yhteydessä. Se ei kuitenkaan haitannut normaalia elämää. Vaihdevuosi-iässä hän sai *estrogeeni*lääkityksen, joka lopetettiin muutamia vuosia sitten. Estrogeenihoito tuntui helpottavan inkontinenssioireita.

Kaksi vuotta sitten Ainolle asennettiin lonkan tekonivel. Ennen leikkausta kipeä lonkka ja leikkauksen jälkeinen arkuus liikkua johtivat siihen, että Aino jätti liikunnan lähes kokonaan. Samalla hänen painonsa nousi ja hän kärsii ummetuksesta. Vähitellen myös virtsanpidätyskyvyttömyyden oireet pahenivat, mikä edelleen vähensi Ainon sosiaalista aktiivisuutta. Kun lopulta sänky oli lähes joka yö märkä, Aino hakeutui lääkäriin. Lääkäri kävi läpi Ainon lääkityksen ja totesi, että verenpaineen hoitoon käytetty diureetti lisää virtsaneritystä. Lääkäri muutti Ainon verenpainelääkityksen. He kokeilivat, helpottaisiko tämä muutos riittävästi tilannetta ja sopivat seurantakäynnin.

Ainon inkontinenssioireet helpottivat jonkin verran, mutta hän ei ollut vielä tyytyväinen tilanteeseen. Yhdessä lääkärin kanssa he päättivät kokeilla virtainkontinenssin hoitoon käytettävää *solifenasiinia* (esim. Vesicare®) 5 mg kerran päivässä. Lääkitys auttoi oireisiin, eikä Aino tarvitse enää yöaikaan vaippaa. Lääkkeen aiheuttamaan suun kuivuuteen hän käyttää ksylitolia sisältäviä pastilleja ja apteekista saatavia suun kostutusvalmisteista. Silmien kuivuuteen hän käyttää silmän kostutustippoja.

Virtsanpidätyskyvyttömyyden oireita voidaan lievittää elintapamuutoksilla, kuten laihdutuksella. Virtsarakon ja virtsaamisen hallintaa voidaan harjoittaa virtsaamiskehotusohjelmalla, aikataulutetuilla wc:ssä käynneillä ja liikunnalla, esimerkiksi fysioterapialla, jossa harjoitetaan lantionpohjan lihaksia. Jos elintapamuutokset eivät auta, voidaan kokeilla lääkehoitoa. Ennen lääkehoidon aloittamista on kuitenkin hyvä selvittää, onko potilaalla jokin virtsainkontinenssia pahentava lääkitys.

Virtsaummen ja -kivien lääkehoito

Virtsa poistetaan rakosta katetroimalla ja virtsaummen syy selvitetään. Virtsaummen voi aiheuttaa virtsateiden ahtauma esimerkiksi miehillä suurentunut eturauhanen tai hermostollinen säätelyhäiriö. Myös lääkkeet voivat aiheuttaa virtsaumpea. Virtsateiden spastisia tiloja voidaan tilapäisesti hoitaa lääkeaineilla, kuten hyoskiinilla.

Virtsaumpi eli virtsaretentio tarkoittaa täydestä virtsarakosta huolimatta esiintyvää virtsaamiskyvyttömyyttä.

Virtsakivet aiheuttavat äkillisen ja voimakkaan aaltomaisen kivun selässä ja kyljissä ja lähes aina myös verivirtsaisuutta.

Akuutin kivikohtauksen hoito perustuu riittävän pitkään kivun hoitoon

- parenteraalisesti annettavilla opioideilla (esim. *oksikodoni)*
- tulehduskipulääkkeillä (esim. *diklofenaakki* tai *indometasiini*) tai
- kipulääkkeen ja spasmolyytin yhdistelmällä (esim. *metamitsoli* ja *pitofenoni*). Yhdistelmävalmisteen käytössä on muistettava sen mahdollisesti aiheuttama verenkuvamuutos (agranulosytoosi) ja tulehduskipulääkkeiden kaltaiset haittavaikutukset.

Virtsateiden relaksointiin voidaan käyttää miehille lisäksi kuurina alfa$_1$-salpaajia, kuten *tamsulosiinia*, joka helpottaa virtaamista ja siten virtsakivien poistumista.

Munuaissairaudet

Glomerulonefriitit ovat ryhmä harvinaisia monimuotoisia munuaissairauksia. Osa glomerulonefriiteistä on oireettomia ja osa paranee itsestään. Osa johtaa kuitenkin munuaisten toiminnan heikkenemiseen. Diabeettinen nefropatia on käsitelty tämän kirjan II osan luvussa 2. Tässä käsitellään lääkkeiden aiheuttamia munuaisvaurioita.

Akuutti munuaisvaurio

Akuutti munuaisvaurio on oireyhtymä, jossa munuaisten toiminta heikkenee äkillisesti muutamassa päivässä, minkä johdosta elimistöön kertyy kuona-aineita ja neste-, elektrolyytti- ja happo-emästasapaino muuttuvat. Nimitys akuutti munuaisvaurio (AKI) korvaa aiemman käsitteen munuaisten akuutti vajaatoiminta.

Akuutin munuaisvaurion riski kasvaa iän myötä. Muita riskitekijöitä ovat diabetes, ateroskleroosi, sydämen vajaatoiminta, miessukupuoli, munuaisten lievä krooninen vajaatoiminta, rabdomyolyysi, myrkytykset (esim. sienimyrkytykset) ja monet lääkeaineet. Hoidon kannalta on keskeistä löytää riskipotilaat, potilaiden riittävä nestehoito elektrolyyttiliuoksilla, verenpaineen normalisoiminen sekä mahdollisten virtsan kulkuesteiden havaitseminen ja hoitaminen.

Munuaisvauriossa potentiaalisesti munuaistoksisia lääkeaineita kuten tulehduskipulääkkeitä, ACE:n estäjiä, ATR:n salpaajia, *metformiinia*, *vankomysiiniä*, aminoglykosidi antibiootteja ja *spironolaktonia* käyttävien potilaiden munuaisten toimintaa tulee seurata, varsinkin jos potilaalla on myös muita riskitekijöitä. Riskipotilaiden, kuten iäkkäiden potilaiden, munuaisten toiminta tulee

Esimerkkejä lääkeaineista, jotka voivat aiheuttaa haittaa munuaisten vajaatoimintapotilaille.

Lääkeaine tai lääkeaineryhmä	Haitta munuaisten vajaatoimintapotilaille
Mikrobilääkkeet	
Nitrofurantoiini	Toksinen aineenvaihduntatuote pyrkii kertymään munuaisten vajaatoiminnassa, lisäksi lääkkeen teho heikohko munuaisten vajaatoiminnassa.
Sulfonamidit (käyttö yleensä yhdistelmänä *trimetopriimin* kanssa)	Voivat kiteytyä munuaisiin. Munuaisten vajaatoimintapotilaan virtsatieinfektion hoidossa kannattaa suosia pelkkää *trimetopriimia* annosta pienentäen.
Tetrasykliinit	*Doksisykliini* soveltuu parhaiten, sillä muilla tetrasykliineillä esiintyy antianabolista vaikutusta.
Diabeteslääkkeet	
Metformiini	Kertyy elimistöön vaikeassa munuaisten vajaatoiminnassa. Jos tilanteeseen liittyy kudoshypoksiaa (hapenpuute), lisää maitohappoasidoosin vaaraa.
Glibenklamidit	Aktiiviset aineenvaihduntatuotteet kertyvät elimistöön ja voivat johtaa vaikeahoitoiseen pitkittyneeseen hypoglykemiaan.
Glitatsonit	Käytettävä varoen, sillä niiden aiheuttama nesteretentio voi vaikeuttaa korkean verenpaineen hoitoa ja johtaa sydämen vajaatoimintaan.
Tiatsididiureetit	Menettävät tehonsa munuaisten vajaatoiminnassa paitsi käytettäessä *furosemidin* kanssa. Liian tehokas diureesi voi heikentää munuaisten toimintaa.
Reniini-angiotensiini järjestelmään vaikuttavat verenpainelääkkeet	
ACE:n estäjät ja ATR:n salpaajat	Munuaisten vajaatoimintapotilaat yleensä hyötyvät näistä lääkkeistä. Hoito aloitetaan varovasti ja suuren riskin potilailta on tarkistettava kreatiniini- ja kaliumpitoisuudet viikon kuluessa.
Tulehduskipulääkkeet	
Ketorolaakki, diklofenaakki, etorikoksibi, indometasiini, ketoprofeeni, ibuprofeeni, naprokseeni, nimesulidi, selekoksibi, tolfenaamihappo	Voivat laukaista akuutin munuaisvaurion kroonisesti sairaissa munuaisissa tai nestehukan aikana. Vaaraa lisäävät sydämen vajaatoiminta, diabetes, verenpainetauti sekä reniini-angiotensiinijärjestelmän toimintaa estävät lääkeaineet.

tutkia määrittämällä GFR-arvo, ennen munuaistoksisen lääkkeen käyttöä ja ennen munuaistoksisen lääkkeen annoksen suurentamista. Varjoainetta saavien potilaiden oikealla nesteytyksellä voidaan ehkäistä munuaisvaurioita. Jos havaitaan akuutti munuaisten vajaatoiminta, sen aiheuttanut lääkitys tulee lopettaa.

Akuutin munuaisvaurion hoitoon ei ole näyttöön perustuvaa lääkehoitoa. Riittävän varhain aloitettu munuaisten korvaushoito jaksottaisella tai jatkuvalla dialyysillä sen sijaan vähentää kuolleisuutta. Tässä kirjassa ei käsitellä dialyysihoitoja.

Potilaalle oli määrätty *ramipriilia* (ACE:n estäjä) 10 mg vuorokaudessa verenpainetaudin hoitoon. Noin kuukauden käytön jälkeen potilas alkoi oksennella ja hänellä oli huimausta ja rytmihäiriötuntemuksia.

a) Voivatko oireet johtua munuaisten vajaatoiminnasta?

b) Millaisissa tapauksissa ACE:n estäjät erityisesti voivat heikentää munuaisten toimintaa?

c) Miten tilannetta voitaisiin hoitaa?

d) Miten kyseinen haitta voitaisiin välttää?

Munuaisten vajaatoiminta ja lääkehoito

Munuaisten toiminnan heikentyessä munuaisten kautta erittyvien lääkeaineiden poistuminen elimistöstä hidastuu, mikä voi johtaa liian suuriin lääkeainepitoisuuksiin elimistössä ja sen myötä haittavaikutuksiin. Munuaisten vajaatoiminnasta kärsivillä tulee käyttää vain tarpeellista lääkehoitoa ja sovittaa annokset niin, että vältytään turhilta haitoilta. Koska lääkkeiden aiheuttamien haittojen riskit suurenevat munuaisten vajaatoiminnassa, on tärkeää muistaa seurata munuaisten toimintaa kuvaavia laboratorioarvoja, kuten seerumin kreatiiniarvoa (S-Krea). Pelkän kreatiniiniarvon tarkastelu ei kuitenkaan riitä, vaan lisäksi tulee selvittää munuaisten toiminta MDRD- (Modification of Diet in Renal Disease) tai Cockcroft–Gaultin kaavalla, joissa otetaan huomioon kreatiniiniarvon lisäksi potilaan sukupuoli, ikä, pituus ja paino.

Terveysportissa olevassa Renbase-tietokannassa on ohjelma, johon voidaan syöttää potilaan tiedot ja ohjelma laskee potilaan munuaisten toiminnan. Ohjelma antaa myös suosituksen lääkityksen mahdollisiin muutoksiin. Myös esimerkiksi hypovolemia eli kuivumistila voi heikentää munuaisten toimintaa. Katso kirjan I-osa.

Sopivan lääkeainepitoisuuden saavuttaminen munuaisten vajaatoimintapotilaan veressä voi viedä pidempään kuin hoidettaessa potilaita, jolla on terveet munuaiset. Alkuannoksen jälkeen munuaispotilaan lääkeannosta usein pienennetään. Annosta voidaan pienentää kerta-annosta pienentämällä tai antoväliä pidentämällä.

Munuaisten vajaatoimintaa sairastavia potilaita hoidettaessa tulee ottaa huomioon seuraavat asiat:

- *Kodeiini* aiheuttaa potilaille tavallista herkemmin väsymystä ja hengitysvajautta.
- Verenpainelääkkeinä käytettävien beetasalpaajien teho korostuu.
- Tulehduskipulääkkeet lisäävät natriumin ja veden kertymistä altistaen sydämen vajaatoiminnalle.
- Monet antibiootit kuten *penisilliini*, *erytromysiini* ja *tetrasykliini* sekä sydänlääke *digoksiini* viipyvät elimistössä tavallista pidempään.

Eturauhasen hyvänlaatuisen liikakasvun lääkehoito

Eturauhasen hyvänlaatuinen liikakasvu ahtauttaa virtsaputkea ja aiheuttaa siten virtsan kulun esteen ja virtsaamisoireita. Oireet jaetaan kerääntymisoireisiin ja tyhjennysoireisiin. Kerääntymisoireita ovat tiheä virtsaamistarve, yövirtsaaminen, virtsauspakko ja pakkoinkontinenssi. Tyhjennysoireita taas ovat virtsantulon viipyminen, heikentynyt virtsasuihku, ponnistelun tarve virtsatessa, virtsauksen keskeytyminen ja virtsaumpi. Joskus eturauhasen hyvänlaatuinen liikakasvu on oireeton. Eturauhasen hyvänlaatuisessa liikakasvussa lääkehoitona käytetään eturauhasen kokoa pienentäviä sekä rakon ja virtsaputken lihaksia relaksoivia lääkkeitä.

Lääkehoitoa saavien potilaiden tulee olla jatkuvassa seurannassa virtsaputken ahtaumasta johtuvien komplikaatioiden kehittymisen varalta. Alfa$_1$-salpaajia saavien verenpainepotilaiden verenpainetta on seurattava erityisesti hoidon alussa. Jos huimaus on voimakasta, potilasta neuvotaan olemaan makuulla lääkkeenoton jälkeen.

Eturauhasen liikakasvua sairastavien hoidossa tulee välttää oireita pahentavia lääkkeitä, kuten

- antikolinergejä, esim. virtsainkontinenssilääkkeet, ruoansulatuskanavan ja luurankolihasten spasmeihin käytettävät lääkkeet (katso luku I 5)
- antikolinergisesti vaikuttavia lääkeaineita, esim. trisyksiset masennuslääkkeet ja psykoosilääkkeet (katso luku I 7).

Esimerkkejä eturauhasen hyvänlaatuisen liikakasvun hoitoon käytettävien lääkkeiden vaikutuksista ja haitoista.

Lääke ja valmiste-esimerkki	Vaikutus ja teho	Haittavaikutuksia
Testosteroni-5-alfareduktaasin estäjät: *Dutasteridi* (Avodart®) *Finasteridi* (Proscar®)	Pienentävät eturauhasen kokoa. Vaikutus alkaa noin puolen vuoden kuluttua. Hoitovaste säilyy vuosia.	Seksuaalitoimintojen häiriöitä 5–19 %:lla. Dutasteridilla yhteisvaikutuksia maksassa metaboloituvien lääkkeiden kanssa.
Alfa$_1$-salpaajat: *Alfutsosiini* (Xatral®) *Tamsulosiini* (Omnic®)	Eturauhasen ja virtsarakon kaulan sileän lihaksen jänteys heikkenee. Vaikutus alkaa 2–4 viikossa. Jaksottaiseen käyttöön. Hoitovaste säilyy vuosia.	Huimaus. Heikotus. Yhteisvaikutuksia maksassa metaboloituvien lääkkeiden kanssa.
Alfa$_1$-salpaaja: *Pratsosiini* (Pratsiol®)	Relaksoi virtsarakon ja -putken sileää lihaksistoa. Annosta suurennettava hitaasti. Lopullinen teho 1–2 kuukaudessa.	Heikotus, huimaus, verenpaineen aleneminen, päänsärky, väsymys, sydämentykytys, nenän tukkoisuus, impotenssi ja turvotukset.

Hyvänlaatuista eturauhasen liikakasvua hoidetaan myös erilaisilla toimenpiteillä, kuten laserhoidolla. Lääkehoidon teho on selvästi leikkaushoitoa huonompi. Lääkehoito riittää kuitenkin usein vähentämään tai poistamaan potilaan oireita.

TIIVISTELMÄ

- Virtsatieinfektion hoito voidaan aloittaa ilman laboratoriotutkimuksia. Jos hoito ei tehoa, mikrobilääke vaihdetaan virtsanäytteen bakteeriherkkyysmäärityksen perusteella toiseen.

- Vanhusten oireetonta bakteriuriaa ei hoideta lääkkeillä. Laitospotilaan kuumeinen infektio hoidetaan virtsatieinfektiona, jos muut yleistilaan ja -oireisiin vaikuttavat syyt on suljettu pois.

- Virtsatieinfektioita voidaan yrittää ehkäistä lääkkeettömillä menetelmillä, kuten runsaalla nesteen nauttimisella, rakon tiheällä tyhjentämisellä ja virtsan happamoinnilla.

- Virtsatieinfektioita voidaan ehkäistä oikeilla katetrointimenetelmillä.

- Virtsanpidätyskyvyttömyyden hoidossa käytettävät antikolinergiset lääkeaineet aiheuttavat vanhuksille herkästi haittoja.

- Diureetit pahentavat virtsanpidätyskyvyttömyyden oireita.

- Monet lääkeaineet kuten tulehduskipulääkkeet, ACE:n estäjät, ATR:n salpaajat, metformiini, vankomysiini, aminoglykosidiantibiootit ja spironolaktoni voivat aiheuttaa akuutin munuaisvaurion. Niitä käyttävien potilaiden munuaisten toiminnan seurantaa tulee tehostaa.

- Riskipotilaiden munuaisten toiminta tulee tutkia määrittämällä GFR-arvo ennen munuaistoksisen lääkkeen käyttöä ja ennen munuaistoksisen lääkkeen annoksen suurentamista.

- Varjoainetta saavien potilaiden oikealla nesteytyksellä voidaan ehkäistä munuaisvaurioita.

- Akuutin munuaisvaurion hoitoon ei ole näyttöön perustuvaa lääkehoitoa.

- Riittävän varhain aloitettu munuaisten korvaushoito jaksottaisella tai jatkuvalla dialyysillä vähentää kuolleisuutta.

- Eturauhasen hyvänlaatuisen liikakasvun hoitoon käytettäviä lääkkeitä saavia potilaita on seurattava säännöllisesti, jotta vältytään virtsaputken ahtauman aiheuttamilta haitoilta, kuten virtsaummelta.

HENGITYSELIN-SAIRAUKSIEN LÄÄKEHOITO
NUHA
Limakalvoja supistavat lääkkeet
Histamiinin vapauttamista estävät lääkkeet
Antihistamiinit
Siedätyshoito
YSKÄ
Yskänärsytystä lievittävät lääkkeet
Liman eritystä lisäävät ja rakennetta muuttavat lääkkeet
Glukokortikoidit
Kromonit
Keuhkoputkien tulehdusta hoitavat lääkkeet
ASTMA
Keuhkoputkia avaavat ja tulehdusta hoitavat lääkkeet
Leukotrieeni-antagonistit ja teofylliini
Antikolinergit
Beetasympato-mimeetit
KEUHKO-AHTAUMATAUTI
Keuhkoputkia avaavat lääkkeet
NENÄN SIVUONTELO-TULEHDUS
Tulehdus-kipulääke tai parasetamoli
ALAHENGITYSTIE-INFEKTIOT
Mikrobilääke: amoksisilliini, penisilliini, doksisykliini
TUPAKOINNISTA VIEROITUS
Nikotiini-valmisteet
Muu lääkehoito
TUBERKULOOSI
Kolmoishoito
Valvottu omahoito

8 Hengityselinsairauksien lääkehoito

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- ymmärrät nuhan lääkehoidon periaatteet
- tunnet nenän sivuontelotulehduksen lääkehoidon periaatteet
- ymmärrät yskän lääkehoidon periaatteet
- hallitset astman ja keuhkoahtaumataudin lääkehoidon periaatteet
- osaat ohjata potilasta astman omahoidossa
- osaat tukea potilasta tupakoinnin lopettamisessa
- ymmärrät keuhkoputkitulehdus- ja keuhkokuumepotilaan lääkehoidon seurannan tärkeyden
- tunnet tuberkuloosin hoidon periaatteet.

Erilaiset infektiotaudit, allergia ja ahtauttavat keuhkosairaudet ovat yleisiä hengityselin sairauksia. Valtaosa infektioista hoidetaan avohoidossa. Sairaanhoitajan on tärkeä oppia tunnistamaan akuutit pahenemisvaiheet, jolloin tarvitaan sairaanhoitoa. Kroonisissa sairauksissa korostuu potilaan hoitoon sitouttamisen merkitys.

Nuhan lääkehoito

Nuha on yleinen nenäsairauksien oire, jossa nenä puolustautuu pölyä ja mikrobeja vastaan lisäämällä vetisen eritteen tuottoa. Aivastusrefleksillä elimistö poistaa vieraita hiukkasia nenästä. Lämpötilojen vaihtelun aiheuttama nenän valuminen taas ei ole merkki sairaudesta. Nuhan lääkehoito riippuu siitä, mistä nuha johtuu.

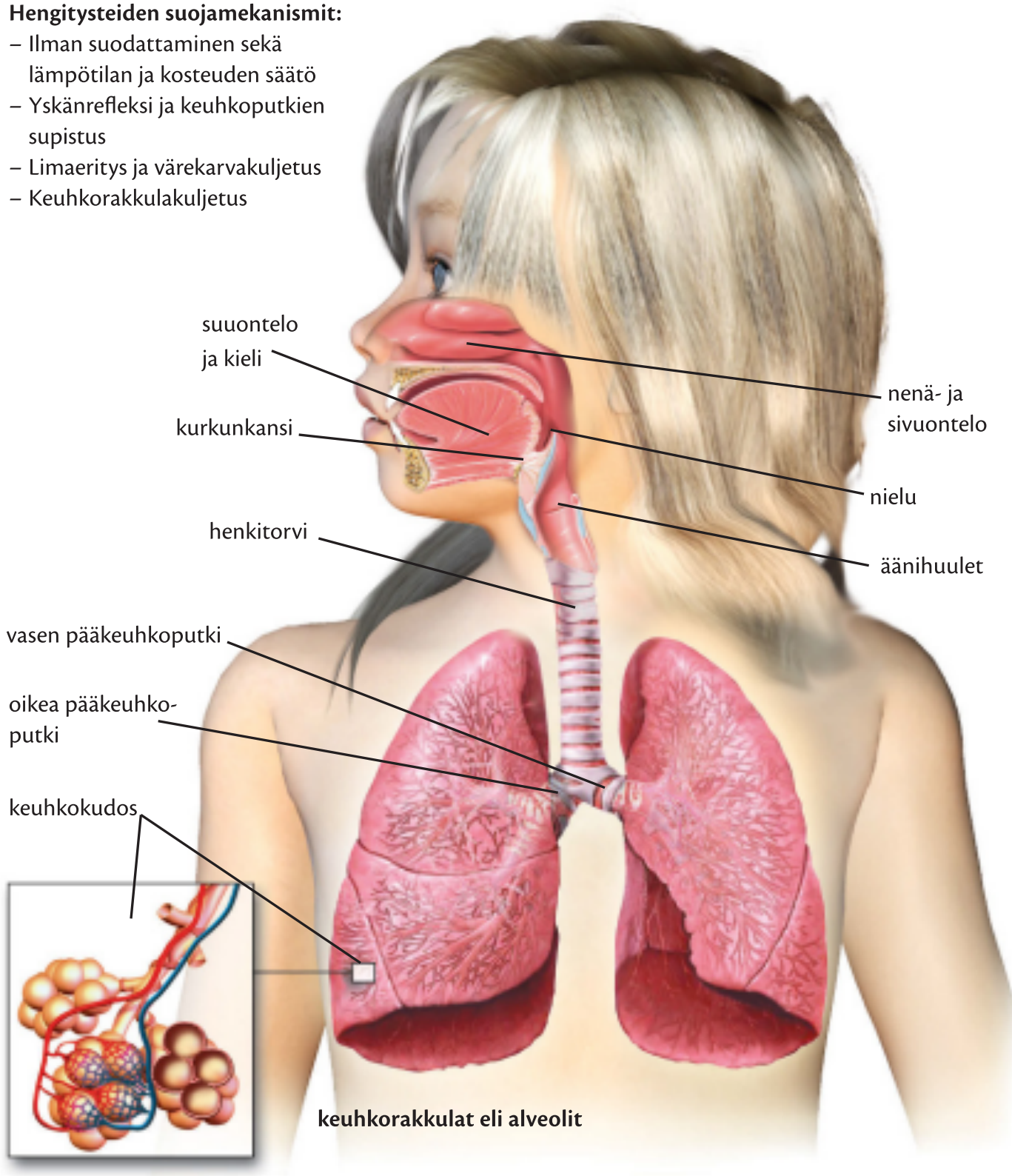
Nuhalla tarkoitetaan eritteisenä vuotona, tukkoisuutena ja aivasteluna ilmenevää nenäoiretta, joka liittyy infektioon tai muuhun tulehdukseen, kuten allergiaan.

Äkillisen nuhan syy on yleensä virus, joka aiheuttaa nenän limakalvon vaurioitumisen ja limanerityksen ja turvotuksen lisääntymisen. Virusnuhan hoidossa nenän tukkoisuutta voidaan vähentää limakalvoja supistavilla lääkeaineilla. Myös höyryhengitystä voidaan käyttää. Runsaalla nesteen nauttimisella voidaan yrittää lisätä liman juoksevuutta.

Vasokonstriktorit ovat nenä tukkoisuutta lievittäviä lääkeaineita, joita käytetään tippoina ja sumutteina. Niiden vaikutus perustuu sympaattisen hermoston aktivaatioon eli sympatomimeettiseen vaikutukseen. Paikallisesti käytettävien vasokonstriktorien (*ksylometatsoliini* ja *oksimetatsoliini*) liiallista käyttöä tulee välttää, sillä ne voivat pahentaa tukkoisuutta. Paikallisia vasokonstriktoreja on suositeltavaa käyttää yhtäjaksoisesti enintään 7–10 vuorokautta.

Tukkoisuusoireita lievittävät nieltävät **sympatomimeetit** (*pseudoefedriini, fenyylipropanoliamiini*) aiheuttavat usein unettomuutta, nenän ja suun kuivuutta, hermostuneisuutta, huimausta, virtsaamisvaikeuksia ja jopa verenpaineen nousua, joten niiden käyttö ei ole suositeltavaa. Tarvittaessa allergisen nuhan hoidossa voidaan

Hengitysteiden suojamekanismit:
- Ilman suodattaminen sekä lämpötilan ja kosteuden säätö
- Yskänrefleksi ja keuhkoputkien supistus
- Limaeritys ja värekarvakuljetus
- Keuhkorakkulakuljetus



Hengitystiet jaetaan ylä- ja alahengitysteihin. Ylähengitysteihin kuuluvat suuontelo, nenä ja sen sivuontelot, jossa hengitysilma suodatetaan ja lämmitetään, sekä nenänielu ja kurkunpää. Hapen ja hiilidioksidin vaihtumisesta vastaavat alahengitystiet, jotka muodostuvat henkitorvesta, keuhkoputkista ja keuhkokudoksesta. Hengitystie-epiteeliä nenästä keuhkoputkiin peittää värekarvallinen epiteeli. Värekarvat kuljettavat niiden pinnalla olevaan limakerrokseen tarttuneita vieraita hiukkasia nenästä ja keuhkoista kohti nielua.

Hengitystiet ja niiden spesifiset suojamekanismit.

käyttää sympatomimeetin ja antihistamiinin yhdistelmää. Hoito on suositeltavaa rajoittaa noin 10 vuorokauteen, sillä pseudoefedriinin teho häviää pitkäaikaisessa käytössä.

Antikolinergit, kuten *ipratropiumbromidi*, vähentävät nenäeritteen vuotoa. Ipratropiumbromidia taas voidaan käyttää sekä allergisen että ei-allergisen nuhan hoidossa. Sitä tulee kuitenkin käyttää varovaisesti, jos potilas on iäkäs tai hänellä on glaukooma, prostatan liikakasvu tai virtsateiden ahtauma. Ipratropiumbromidin haittavaikutukset ovat antikolinergisille lääkkeille tyypillisiä. Paikalliset valmisteet voivat aiheuttaa päänsärkyä, nenän limakalvon kuivuutta ja nenäverenvuotoa.

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Paikalliset vasokonstriktorit:	
ksylometatsoliini	Nasolin®
oksimetatsoliini	Vicks Sinex®
Paikallinen antikolinergi:	
ipratropiumbromidi	Atrovent nasal®
Systeemiset sympatomimeetin ja antihistamiinin yhdistelmät:	
fenyylipropanoliamiini/ sinnaritsiini	Rinomar®
pseudoefedriini/ desloradatiini	Aerinaze®
pseudoefedriini/ akrivastatiini	Duact®
pseudoefedriini/setiritsiini	Cirrus®

Sivuontelotulehduksen aiheuttaa yleensä bakteeri. Tulehduksen taustalla voi olla myös allergia, kasvain, vierasesine, painevaurio, toksinen tai sädehoitoreaktio. Nuhakuumeen yhteydessä voi esiintyä sinuiitin kaltaisia oireita (rinosinuiitti), jotka paranevat yleensä itsestään. Jos potilaalla ei ole bakteeritulehdukseen viittaavia oireita, hoitoon riittää oireenmukainen hoito esimerkiksi limakalvojen turvotusta vähentävillä nenätipoilla.

Nenän sivuontelotulehduksen lääkehoito
Sivuontelotulehduksella eli sinuiitilla tarkoitetaan mitä tahansa nenän sivuontelon limakalvon tulehdusta.

Bakteerisinuiitin lääkehoito

Bakteerisinuiitin oireita ovat infektiotaudin yleisoireiden, kuumeilun ja pahoinvoinnin lisäksi nuha, märkäinen erite nenässä ja limaneritys nieluun. Potilaalla voi esiintyä myös muun muassa hammas- ja kasvosärkyä ja painon tunnetta poskien alueella. Yöllä paheneva hakkaava yskä voi olla sinuiitin oire. Lisäksi potilaalla on infektiotaudin yleisoireita kuten kuumetta, pahoinvointia ja nuhaa.

Bakteerin aiheuttaman sinuiitissa oireet kestävät yli kymmenen vuorokautta. Joskus poskiontelotulehdukseen voi liittyä otsa- tai kitaontelon tulehdus. Bakteeriperäisen sivuontelotulehduksen aiheuttajia ovat tavallisimmin Sreptococcus pneumoniae, Haemophilus influenzae ja lapsilla Moraxella catarrhalis.

Hoidolla pyritään helpottamaan oireita ja bakteerisinuiitissa palauttamaan onteloiden normaali toiminta ja estämään taudin kroonistuminen.

Bakteerien aiheuttaman nenän sivuontelotulehduksen lääkehoidoksi käytetään

- mikrobilääkkeitä, esimerkiksi *amoksisilliinia* ja *penisilliiniä*
- tulehduskipulääkkeitä tai *parasetamolia* oireenmukaisesti.

Antibioottihoitona voidaan tarvittaessa käyttää ensisijaisesti *amoksisilliinia* tai *penisilliiniä* ja toissijaisesti *doksisykliiniä* tai *amoksisilliini-klavulaanihappoa.* Jos lääkekuuri ei ole tehonnut, voidaan punktiolla ottaa näyte herkkyysmääritystä varten.

Tarvittaessa harkitaan *sulfa-trimetopriimin*, toisen polven kefalosporiinien tai makrolidien (*atsitromysiini, klaritromysiini, roksitromysiini*) käyttöä.

Bakteerisinuiitin tukihoitoina voidaan tarvittaessa käyttää nenän limakalvon turvotusta vähentäviä nenäsumutteita ja allergikolle esimerkiksi glukokortikoidinenäsumutteita. Myös nenähuuhtelusta voi olla hyötyä. Tähän tarkoitukseen on myytävänä nenähuuhtelukannuja. Tarvittaessa käytetään oireenmukaista kipulääkitystä.

Postiontelopunktio ja -huuhtelu poistavat painetta ja eritettä poskionteloista, ja ne ovat aiheellisia, jos oireet ovat voimakkaat ja tauti pitkittyy. Punktio on joissain tutkimuksissa osoitettu yhtä tehokkaaksi hoidoksi kuin mikrobilääkehoito. Kroonisesta, yli 12 viikkoa kestäneestä sinuiitista kärsivälle harkitaan leikkaushoitoa.

Allergisen nuhan lääkehoito

Allergisen reaktion seurauksena elimistössä vapautuu histamiinia, joka aiheuttaa allergiaoireita, kuten kutinaa, aivastelua ja nenän erityksen lisääntymistä. Allergisen nuhan hoito perustuu allergeenien välttämiseen ja oireiden lievittämiseen estämällä **histamiinin ja muiden tulehdusvälittäjäaineiden vaikutuksia** antihistamiinien, glukokortikoidien tai kromonien avulla. Astmaatikon allergisen nuhan hoitoon voidaan käyttää myös leukotrieeniantagonistia, *montelukastia*. Nämä lääkkeet eivät tehoa välittömästi, joten siitepölystä allergiaoireita saavan hoito on parasta aloittaa jo ennen siitepölykautta.

Tukkoisuutta voidaan helpottaa antikolinergisesti vaikuttavalla *ipratropiumbromidilla* tai tarvittaessa antihistamiinin ja sympatomimeetin yhdistelmävalmisteilla. Nenän limakalvoa supistavat paikalliset vasokonstriktorit eivät kuulu allergisen nuhan perushoitoon.

Pahoja allergiaoireita (nenä-, silmä- ja astmaoireet) pystytään vähentämään siedättämällä elimistöä allergian aiheuttajaa vastaan 3–5 vuotta kestävällä siedätyshoidolla, jossa potilaalle annetaan ihon sisään tai kielenalustabletteina pieniä määriä allergiaa aiheuttavaa ainetta. Hoidon avulla allergiaoireet ja allergialääkityksen tarve vähenevät ja lapsilla astman puhkeamisherkkyys voi vähentyä. Osalta potilaista oireet häviävät kokonaan. Hoidon teho säilyy useita vuosia.

Allergisen nuhan hoitoon käytettävien lääkkeiden vaikutukset ja yleisimmät haittavaikutukset.

Lääkeaineryhmä, lääkeaine ja esimerkkivalmiste	Vaikutus/teho			Yleisimmät haitat
	Aivastelu	Vuoto	Tukkoisuus	
Glukokortikoidit (paikallinen): *beklometasoni* (Beconase®) *budesonidi* (Rhinocort aqua®) *flutikasonipropionaatti* (Nasofan®) *flutikasonifuroaatti* (Avamys®) *triamsinoloni* (Nasacort®) *mometasoni* (Nasonex®)	+++	++	+++	Nenän limakalvon ärsytys, kuivuus ja verenvuodot, äänen käheys, päänsärky
Kromonit (paikallinen): *natriumkromoglikaatti* (Lomudal®)	++	+	+	Haitat vähäisiä, joskus paikallista ärsytystä
Antihistamiinit (paikallinen): *atselastiini* (Lastin®) *levokabastiini* (Livostin®)	+++	++	+	Paikallinen ärtymys ja paha maku suussa
Systeemiset antihistamiinit: *akrivastiini* (Benadryl®) *bilastiini* (Revitelle®) *desloratadiini* (Aerius®) *ebastiini* (Kestine®) *feksofenadiini* (Telfast®) *levosetiritsiini* (Xyzal®) *loratadiini* (Clarityn®) *setiritsiini* (Zyrtec®)	+++	++	+	Vähäisiä haittoja, lievää väsymystä ja heitehuimausta lääkeaineesta riippuen

+++ enimmäisteho, ++ hyvä teho. + jonkin verran vaikutusta

Suomessa on saatavana muiden muassa seuraavia siedätyshoitovalmisteita:

- siitepölyt (s.c.): koivu, timotei ja pujo
- eläimet (s.c.): hevonen, kissa ja koira
- huonepölypunkki (s.c.)
- hyönteiset (s.c.): ampiaisen ja mehiläisen myrkky
- heinän siitepöly (s.l.)
- pikasiedätyshoitoon tarkoitetut allergeenivalmisteet.

Siedätyshoito aloitetaan aina erikoissairaanhoidossa. Siedätyshoitoon koulutetun sairaanhoitajan ja terveydenhoitajan tehtävänä on huolehtia hoidon toteutuksesta perusterveydenhuollossa asiaan perehtyneen lääkärin valvonnassa. Siedätyshoitoon perehtynyt lääkäri on myös aina paikalla.

Siedätyshoidon aiheuttamia haittavaikutuksia ei voida ennakoida, joten hoitoa annettaessa tulee aina varautua anafylaktisen reaktion hoitoon ja ensiapuun. Vakavat reaktiot ovat harvinaisia ja ilmenevät yleensä pian lääkkeen annon jälkeen. Pistoksen jälkeen potilasta seurataan aina vähintään 30 minuuttia. Kielenalustabletin ottamisen jälkeen potilasta seurataan ensimmäisellä kerralla 30 minuuttia, minkä jälkeen potilas voi ottaa tabletin kotona kerran päivässä. Yleisimmät haitat ovat paikallisia. Allergiaoireita voidaan lievittää *setiritsiinillä*. Niille potilaille, joilla siedätyshoidosta on tullut vaikeita allergisia reaktioita, annetaan *adrenaliini*kynä- ja glukokortikoiditablettiresepti.

Siedätyshoitoa saavan potilaan ohjaus:

- Varmista, että potilaalla on tarpeelliset tiedot hoidon toteutuksesta (vaikutus, kesto, ennuste), hoidonaikaisista rajoituksista sekä mahdollisista haitoista ja niiden hoidosta.
- Motivoi potilasta.
- Varmista, että potilas osaa huolehtia allergia- ja astmalääkityksestään ja muusta mahdollisesta lääkehoidostaan siedätyksen aikana
- Anna potilaalle siedätyshoitokortti, jossa on hoitavan lääkärin ja hoitajan yhteystiedot ja yhteydenotto-ohje mahdollista ensiavun tarvetta varten.
- Jatka ohjausta koko siedätyksen ajan.

Muita nenän hoitoon käytettäviä lääkkeitä

Nenän limakalvojen kuivumiseen voidaan käyttää keittosuolatippoja, A-vitamiinitippoja (retinoli) ja erilaisia öljyjä sisältäviä sumutteita. A-vitamiinia käytetään myös otsenan eli hajunenän hoitoon. Polypoosin eli polyyppien aiheuttamaa nuhaa hoidetaan glukokortikoideilla. Glukokortikoidit myös pienentävät polyyppien kokoa.

Yskän lääkehoito

Yskä on elimistön suojamekanismi, jolla poistetaan hengitysteihin kertyvää eritettä ja vierasaineita. Yskänrefleksi on voimakas ulospäin suuntautuva ilmavirtaus.

Yskään on aina jokin syy, kuten viruksen aiheuttama ylähengitystietulehdus eli flunssa, allergia, tupakointi, bakteeri-infektio, pahanlaatuinen kasvain tai lääkitys (verenpainelääkkeistä ACE:n estäjät tai beetasalpaajat). Yskän hoidossa pyritään ensisijaisesti poistamaan yskän aiheuttaja, kuten astmaatikon keuhkoputkitulehdus tai keuhkosyöpäpotilaan syöpäkasvain.

Yskänärsytystä hillitseviä lääkkeitä voidaan käyttää esimerkiksi flunssan aiheuttamaan ärsytykseen, juuri leikattujen potilaiden yskimisen välttämiseen tai sedatoitavan potilaan yskän lievittämiseen. *Kodeiinilla* on paras yskänärsytystä hillitsevä teho. **Liman irtoamista edistäviä** lääkkeitä

(ekspektorantteja ja mukolyyttejä) tulisi käyttää vain silloin, kun niistä arvellaan olevan todellista hyötyä, kuten keuhkoahtaumataudin hoidossa.

Yskänlääkkeitä on markkinoilla useita, mutta niiden teho on kiistanalainen. Myöskään höyryhengityksestä tai ilman kostuttamisesta ei tutkimusten perusteella ilmeisesti ole niin suurta hyötyä kuin aiemmin ajateltiin. Juotu vesi sen sijaan lisää hengitysteissä olevan liman vesipitoisuutta, vähentää liman sitkeyttä ja helpottaa sen poistumista.

Flunssaan liittyvä yskä paranee yleensä noin kahdessa viikossa. Jos yskä jatkuu kuukaudesta kahteen, puhutaan pitkittyneestä yskästä. Flunssan jälkitautina voi tulla esimerkiksi poskiontelotulehdus, korvatulehdus tai astma, joka pitää yskää yllä.

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Yskänärsytystä estäviä:	
dekstrometorfaani	Redol Comp®, Resilar®, Rometor®
efedriinihydrokloridi	Sir. Efedrin®
etyylimorfiini	Cocillana®
kodeiinifosfaatti	Codesan Comp®, Katapekt®, Recipect®
pentoksiveriini	Silotoc®

Liman irtoamista edistäviä:	
ammoniumkloridi	Expigen®
ambroksoli	Flavamed®
asetyylikysteiini	Mucomyst®,
bromiheksidiini	Bisolvon®, Medipect®, Mucovin®
dornaasi alfa	Pulmozyme®
erdosteiini	Erdopect®
guaifenesiini	Tintus®
karbosisteiini	Reodyn®

Yskänärsytystä lievittäviä lääkeaineita eli antitussiiveja:

- opioidit, kuten *kodeiini*, *etyylimorfiini* ja *efedriini*, joiden haittoina ovat ummetus, pahoinvointi, uneliaisuus, riippuvuus ja suurina annoksina hengityslama.
- *dekstrometorfaani*, joka ei aiheuta hengityslamaa mutta on lievästi rauhoittava ja voi aiheuttaa pahoinvointia ja huimausta, minkä vuoksi se ei sovi iäkkäille.
- *folkodiini* ja *pentoksiveriini*, joiden yskänärsytystä lievittävästä tehosta ei ole luotettavaa näyttöä.

Limaneritystä lisääviä lääkeaineita eli ekspektorantteja ja liman koostumusta muuttavia mukolyyttejä:

- Ekspektorantit ja mukolyytit lisäävät liman eritystä ja vähentävät liman sitkeyttä, mutta niitä tulee käyttää yhtäjaksoisesti noin 10 vuorokautta.
- Mukolyyteistä tehokkain lienee *karbosisteiini*, joka voi aiheuttaa pahoinvointia ja oksentelua.
- *Bromiheksidiini* aiheuttaa pahoinvointia, eikä sitä saa antaa mahahaavapotilaille. Pitkäaikaiskäytössä se stimuloi limarauhasia erittämään lisää limaa, joten sitä ei tule käyttää pitkäaikaisesti.
- *Erdosteiinista*, *karbosisteiinista* ja *asetyylikysteiinistä* voi olla apua keuhkoahtaumataudin pahenemisvaiheessa.

Astman lääkehoito

Tulehdus syntyy, kun haitalliset hengitettävät hiukkaset tai kylmä ilma saavuttavat hengitysteiden limakalvon. Puhutaan aseptisesta tulehduksesta, sillä kyseessä ei ole bakteerien tai virusten aiheuttama tulehdus vaan hengitystie-epiteelissä lisääntyneiden tulehdussolujen aiheuttama tila.

Astma on keuhkoputkien limakalvojen tulehduksellinen eli inflammatorinen sairaus, joka johtaa keuhkoputkien lisääntyneeseen supistusherkkyyteen ja hengityksen toiminnan huonontumiseen.

Astmalle alttiit, kuten atoopikot*, saavat tulehduksen vaikutuksesta oireita, joihin kuuluvat yskä, limaerityksen lisääntyminen, hengityksen vinkuminen ja hengenahdistus. Lapsiastmaatikoilla oireina voivat olla lisäksi väsymys, huono yleiskunto, kasvun viivästyminen ja ponnistelujen välttäminen. Hoitamaton astma voi aiheuttaa keuhkoissa sidekudosmuodostusta ja jäykistää keuhkoputkia.

Astman lääkehoito aloitetaan **tulehdusta hoitavilla** lääkeaineilla ja tarvittaessa käytetään **hengitysteitä avaavia** lääkeaineita. Alkavan astman tehokas hoito tulehdusta hoitavilla lääkkeillä saattaa estää keuhkojen toiminnan huononemisen. Astmalääkkeillä on melko vähän haittavaikutuksia.

Astman lääkehoito suunnitellaan astman vaikeusasteen mukaan. Potilasta voidaan ohjata seuraamaan hoidon onnistumista omatoimisesti. Hoidon tavoitteena on ehkäistä ja poistaa tulehdusta, ehkäistä keuhkoputkien supistumista ja lisätä toimintakykyä. On tärkeää hoitaa astmaa riittävän tehokkaasti heti alussa, jottei sairaus pääse pahenemaan. Kun oireet ovat rauhoittuneet, etsitään annos, jolla oireet pysyvät kurissa. Lievää tai jaksottaista astmaa sairastavalle saattaa riittää kuuriluontoinen lääkitys. Keskivaikeassa ja vaikeassa astmassa lääkitys on säännöllistä. Hoitoa tehostetaan flunssan yhteydessä ja oirekausina, kuten siitepölyaikaan.

Suurin osa astman hoidossa käytettävistä lääkkeistä inhaloidaan keuhkoihin. Vaikka inhaloidusta lääkeaineesta vain pieni osa pääsee vaikutuspaikkaan, se riittää saamaan halutun vasteen.

Keuhkoihin otettavalla lääkityksellä on monia etuja: lääke pääsee näin suoraan vaikutuspaikkaan, lääkeainetta tarvitaan pieni määrä, verenkierron välityksellä tulevat haittavaikutukset ovat melko vähäisiä (jos inhalaatiotekniikka on oikea) ja hoitomyöntyvyys on yleensä hyvä.

Hyvän hoidon toteutumisessa on olennaista, että potilas oppii oikean inhalaatiotekniikan. Joillekuille potilaille inhalaatiotekniikan oppiminen on kuitenkin hankalaa. Inhalaatiotekniikka on hyvä kerrata potilaan seurantakäyntien aikana. Paras tapa varmistaa siitä, että potilas osaa inhaloida lääkkeen, on pyytä häntä näyttämään, kuinka lääke otetaan.

Jos inhalointi ei onnistu, suuri osa inhaloitavasta lääkkeestä jää suuhun. Nieltynä lääke voi lisätä haittoja, joten potilasta tulee ohjata huuhtelemaan suu jokaisen lääkkeenoton jälkeen.

Astmaatikkoa tulee ohjata välttämään altistavia tekijöitä, kuten tupakointia, allergian aiheuttajia ja tiettyjä lääkeaineita. Verenpainelääkkeenä käytettävät mutta myös silmätippoina annettavat beetasalpaajat voivat aiheuttaa astmakohtauksen. Lisäksi *asetyylisalisyylihappo* ja tulehduskipulääkkeet, kuten *ibuprofeeni*, voivat pahentaa astman oireita. Liikunnalla voidaan lisätä rasituksensietoa ja vahvistaa hengityslihaksia. *Kodeiini*, *morfiini* ja *pankuroni* vapauttavat histamiinia, ja ne aiheuttavat joskus keuhkoputkien supistumista.

*) Henkilö, jolla on perinnöllinen taipumus herkistyä elinympäristön allergiaa aiheuttaville aineille, kuten siitepölylle, eläinpölylle tai ruoka-aineille

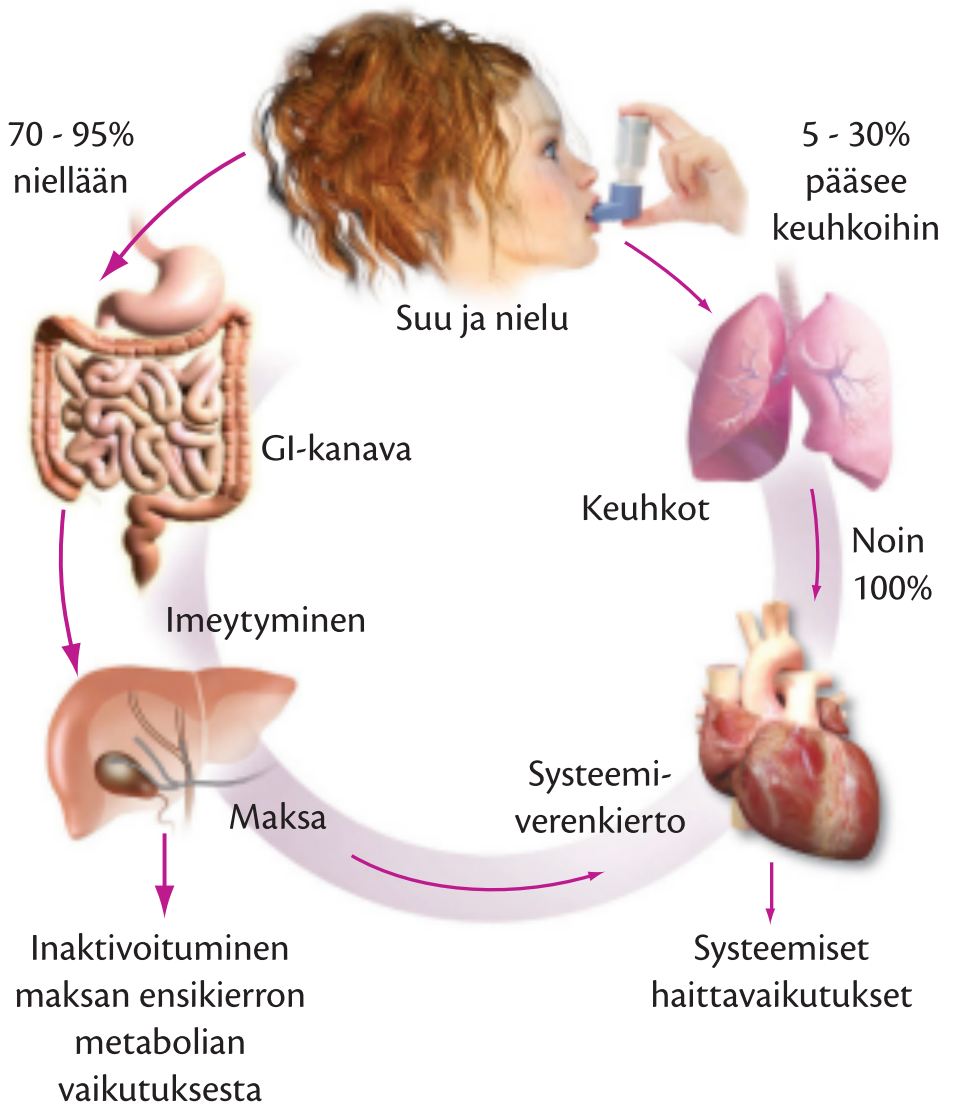
Sairaanhoitajan on tärkeä tunnistaa astman pahenemisesta kertovat merkit, kuten

- lyhytvaikutteisen avaavien lääkkeiden tarpeen lisääntyminen
- yöllisten oireiden yleisyys
- rasituksen siedon heikkeneminen
- uloshengityksen huippuvirtausarvojen (PEF, Peak Expiratory Flo) voimakas vaihtelu.

Myös potilasta itseään tulee ohjata seuraamaan näitä tekijöitä säännöllisesti, ja hänen inhalaatiotekniikkansa on hyvä tarkistaa aika-ajoin.

Jos astmaatikolla on hankalia siitepölyn tai eläinpölyn aiheuttamia nuha- ja silmäoireita, hän voi saada siedätyshoitoa, joka on kuvattu edellä. Hoito kestää noin kolme vuotta.

Kodeiini, morfiini ja pankuroni voivat aiheuttaa keuhkoputkien supistumista, sillä ne vapauttavat elimistöstä histamiinia.



Inhaloitavan lääkeaineen kulkeutuminen elimistössä (mukailtu teoksesta Koulu, Mervaala & Tuomisto 2012).

Astman hoidossa käytettävät lääkkeet.

Vaikutus	Lääkeaineryhmä ja lääkeaine	Käyttöön liittyviä asioita
Hengitysteiden tulehdusta hoitavat lääkkeet	Inhaloitavat glukokortikoidit: *beklometasoni* *budesonidi* *flutikasoni* *mometasoni* *siklesonidi*	– hyvin siedettyjä – yleisimpinä haittavaikutuksina äänen käheys ja suun sieni-infektio, jota voi ehkäistä huuhtelemalla suun lääkkeenoton jälkeen ja sylkemällä veden pois
	Inhaloitavat kromonit: *natriumkromokligaatti* *nedokromiili*	– lievään astmaan tai lisälääkkeenä – tarvittaessa suun kautta otettava glukokortikoidikuuri, prednisoloni ja metyyliprednisoloni
	Ihon alle pistettävä: *omalitsumabi*	– IgE-välitteisen vaikean ja jatkuvan astman hoitoon, ei akuuttiin astmakohtaukseen
Keuhkoputkia avaavat lääkkeet	Lyhytvaikutteiset inhaloitavat beetasympatomimeetit: *salbutamoli* *terbutaliini*	– astmakohtauksen hoitoon – tulehdusta hoitavan lääkkeen lisänä – systeemisinä haittavaikutuksina lihasvapina, sydämentykytykset, sykkeen kiihtyminen ja rytmihäiriöt, joiden esiintymistä voidaan vähentää huuhtelemalla suu lääkkeen oton jälkeen
	Pitkävaikutteiset inhaloitavat beetasympatomimeetit: *formoteroli* *salmeteroli*	– estämään yöllisiä astmakohtauksia, ei akuuttiin astmakohtaukseen – haittavaikutukset samat edellä
	Antikolinergi: *tiotropium* *ipratropium*	– laajentaa keuhkoputkia ja vähentää limaneritystä – voidaan antaa vaikeassa astmakohtauksessa sympatomimeetin lisänä – haittavaikutuksina suun kuivuminen ja ruoansulatuskanavan haitat sekä heitehuimaus ja päänsärky
	Lihakseen tai laskimoon annettava sympatomimeetti: *adrenaliini*	– kriisitilanteissa, joissa astmakohtausta ei saada laukeamaan muilla lääkkeillä
Sekä tulehdusta lievittävät että hengitysteitä avaavat lääkkeet	Tablettimuotoiset leukotrieeni-antagonistit: *tsafirlukasti* *montelukasti*	– lievään astmaan tai lisälääkkeenä glukokortikoidin kanssa – tablettimuotoisina helppokäyttöisiä ja vähän haittavaikutuksia aiheuttavia
	Tablettina tai laskimoon annettavat ksantiinit: *teofylliini* *aminofylliini*	– tablettimuotoinen lisälääke keskivaikeaan tai vaikeaan astmaan – laskimon annettuna akuutin astmakohtauksen hoitoon – kapea terapeuttinen leveys ja runsaasti yhteisvaikutuksia – haittavaikutuksina mm. vatsakivut, vapina, hikoilu, sykkeen tiheneminen, rytmihäiriöt, huimaus, hermostuneisuus, masennus, unettomuus ja iäkkäillä miehillä eturauhasvaivat

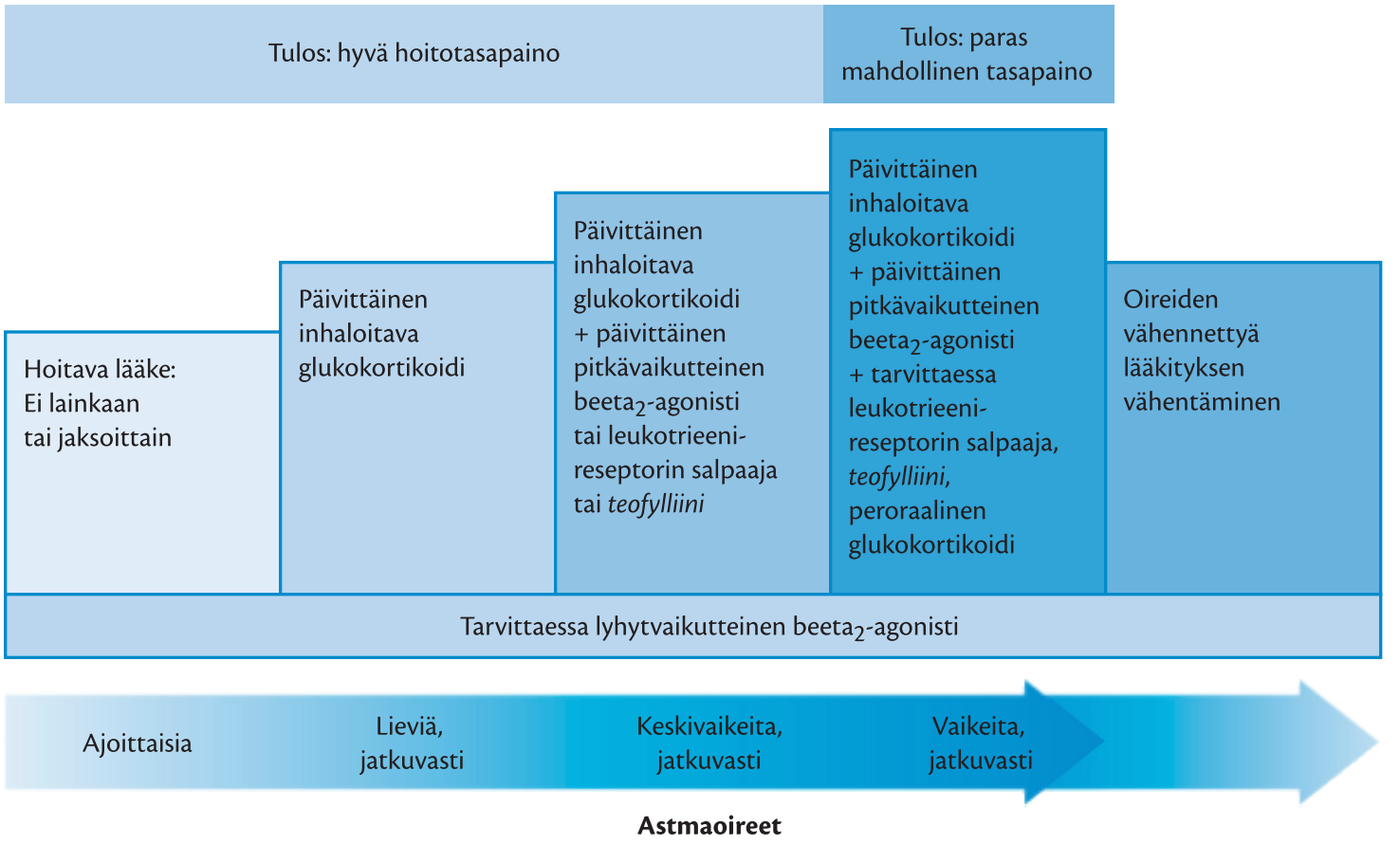
Astmapotilaan ohjaus

Astmapotilaan alkuohjausta antavat sekä lääkärit että sairaanhoitajat.

Omahoidon toteuttamisen ohjauksessa käydään läpi seuraavia asioita:
- oireiden merkitys
- ärsykkeiden, kuten tupakansavun ja allergeenien välttäminen
- lääkityksen periaatteet: säännöllisesti otettava hoitava lääke ja tarvittaessa otettava avaava lääke
- lääkkeenottotekniikka
- lääkkeiden mahdolliset haitat ja niiden ehkäisy
- PEF-seuranta
- kirjallinen ohje oireiden vaikeutumisen varalle
- liikunnan merkitys
- yhteystiedot ja vuosittaisista seurantakäynneistä sopiminen
- etuudet (Kela)
- muut tukimuodot, kuten potilasjärjestöt.

Potilaan sitoutumista astman hoitoon voidaan parantaa terveydenhuoltohenkilöstön yhteistyöllä ja tukemalla potilaan omahoitoa.

Astman hoitoon sitoutumista edistävät
- järjestelmälliset ja selvät ohjeet (erityisesti iäkkäille potilaille)
- neuvonta, joka alkaa taudin toteamisesta ja jatkuu jokaisessa hoidon vaiheessa
- lääkkeiden ja apuvälineiden käytön ja omahoidon opettaminen
- hoidon jatkuva seuranta ja arviointi yhteisissä tapaamisissa hoitohenkilöstön kanssa
- mahdollisimman yksinkertainen lääkehoito.



Astman hoidon portaat taudin vaikeusasteen mukaan (Neuvonen ym. 2011).

POTILASESIMERKKI

Astman lääkehoito

Jani kärsi pitkään yöllisestä yskästä ja ajoittaisesta hengenahdistuksesta. Vierailut tuttavilla, joilla on kissa, aiheuttivat yskää ja hengenahdistusta. Oireet alkoivat pahentua, ja Jani hakeutui lääkäriin. Hänellä diagnosoitiin astma.

Janin astmaattista tulehdusta hoidettiin alussa inhaloitavalla *budesonidilla* (Budesonid easyhaler® -inhalaatiojauhe) 200 migrog:n annoksella kahdesti päivässä. Hengenahdistukseen Jani sai myös keuhkoputkien supistusta helpottavaa *salbutamolia* (Buventol Easyhaler® -inhalaatiojauhe). Hoidon alussa Jani joutui ottamaan salbutamolia useita kertoja viikossa. Vähitellen oireet alkoivat helpottaa ja Jani tarvitsi keuhkoputkia avaavaa lääkettä vain satunnaisesti altistuessaan kissalle. Hän pystyi myös pienentämään tulehdusta hoitavan budesonidin annosta.

Jani sai sairastumisen alussa ohjausta astman omahoidosta. Sen avulla hän on pystynyt seuraamaan keuhkojensa toimintaa mittaamalla niiden ulosvirtauksen huippunopeutta (PEF) ja muuttamaan tarvittaessa lääkeannoksiaan. Hän on pitänyt huolen siitä, että jos oireet alkavat lisääntyä, hän suurentaa tulehdusta hoitavan lääkkeen annosta.

Viime aikoina Jani on pystynyt ajoittain olemaan kokonaan ilman astmalääkitystä. Jos oireet palaavat, kuten flunssan yhteydessä, hän aloittaa tulehdusta hoitavan lääkityksen uudelleen lääkärin ohjeiden mukaan. Oireiden ja keuhkojen toiminnan normalisoituessa hän taas vähentää annosta ja lopettaa lääkityksen.

Alussa Jani sai salbutamolista sydämentykytystä ja lihasvapinaa. Haitat ovat vähäisemmät, kun hän muistaa huuhdella suun inhalaation jälkeen, samoin kuin hän tekee ottaessaan inhaloitavaa budesonidia.

Sairaanhoitajien rajattu lääkkeenmääräämisoikeus: beklometasoli, budesonidi, flutikasoni, salbutamoli ja terbutaliini

Sairaanhoitajan, terveydenhoitajan ja kätilön määrättävissä olevat astmalääkkeet lääkitysten jatkamiseen hoitosuunnitelman mukaan (ei kuitenkaan alle 12-vuotiaille):
R03AC Selektiiviset beeta$_2$-reseptoriagonistit (obstruktiivisten hengitystiesairauksien lääkkeet)
02 *Salbutamoli*
03 *Terbutaliini*

R03BA Glukokortikoidit (obstruktiivisten hengitystiesairauksien lääkkeet)
01 *Beklometasoni*
02 *Budesonidi*
05 *Flutikasoni*

Olet antamassa potilasohjausta astmapotilaalle. Mitä astman lääkehoidon kannalta tärkeitä asioita seuraat ja varmistat?

Keuhkoahtaumataudin lääkehoito

Keuhkoahtaumatauti on krooninen, pääosin palautumaton hengitysteitä ahtauttava tauti.

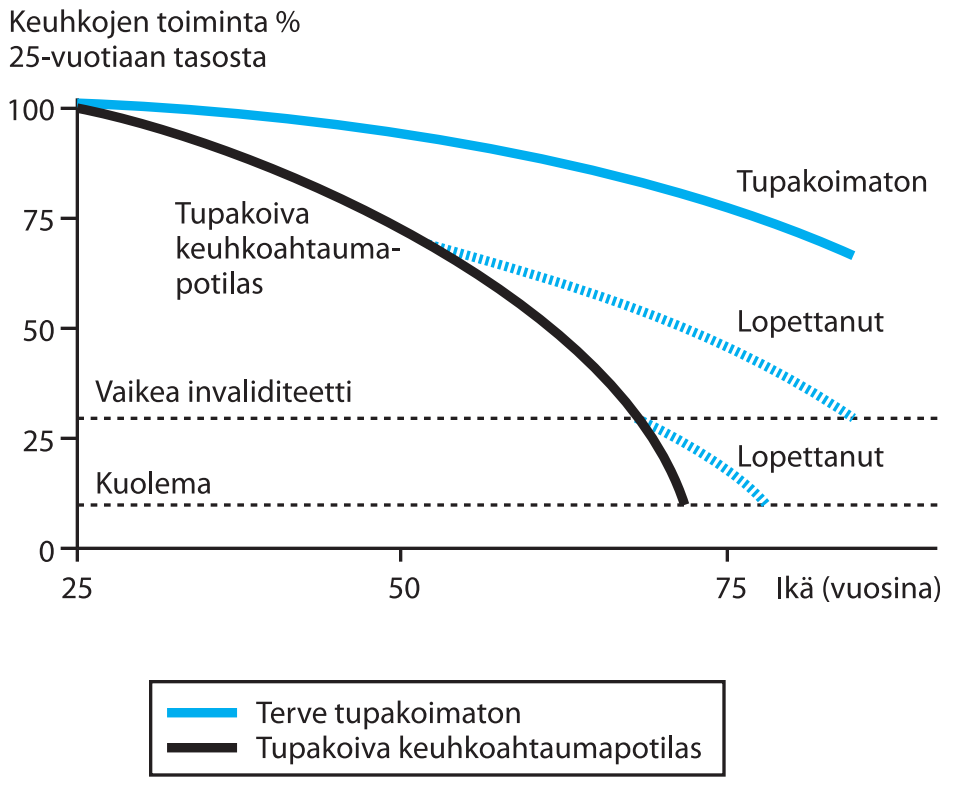
Keuhkoahtaumatauti kehittyy hitaasti ja voi olla pitkään oireeton. Tavallisimpia keuhkoahtaumataudin oireita ovat limaneritys, yskä (“tupakkayskä”) ja hengenahdistus erityisesti rasituksessa. Oireilu etenee krooniseksi keuhkoputkitulehdukseksi, keuhkoahtaumataudiksi ja lopulta keuhkojen laajentumaksi. Tärkein syy sairauteen on tupakointi. Tupakoinnin lopettaminen hidastaa taudin etenemistä ja pidentää elinikää kaikissa taudin vaiheissa.

Keuhkoahtaumataudin hoidon tavoitteena on poistaa oireita ja kohentaa potilaan elämänlaatua. Hoito perustuu tupakoinnin lopetukseen ja lääkehoitoon. Lääkehoidolla helpotetaan keuhkoputkien ahtaumaa ja parannetaan suorituskykyä, mutta silläkään ei saada keuhkojen toimintaa normaaliksi. Lääkehoidossa tärkeimpiä ovat hengitysteitä avaavat lääkkeet. Useimmat lääkkeet annetaan suoraan keuhkoihin.

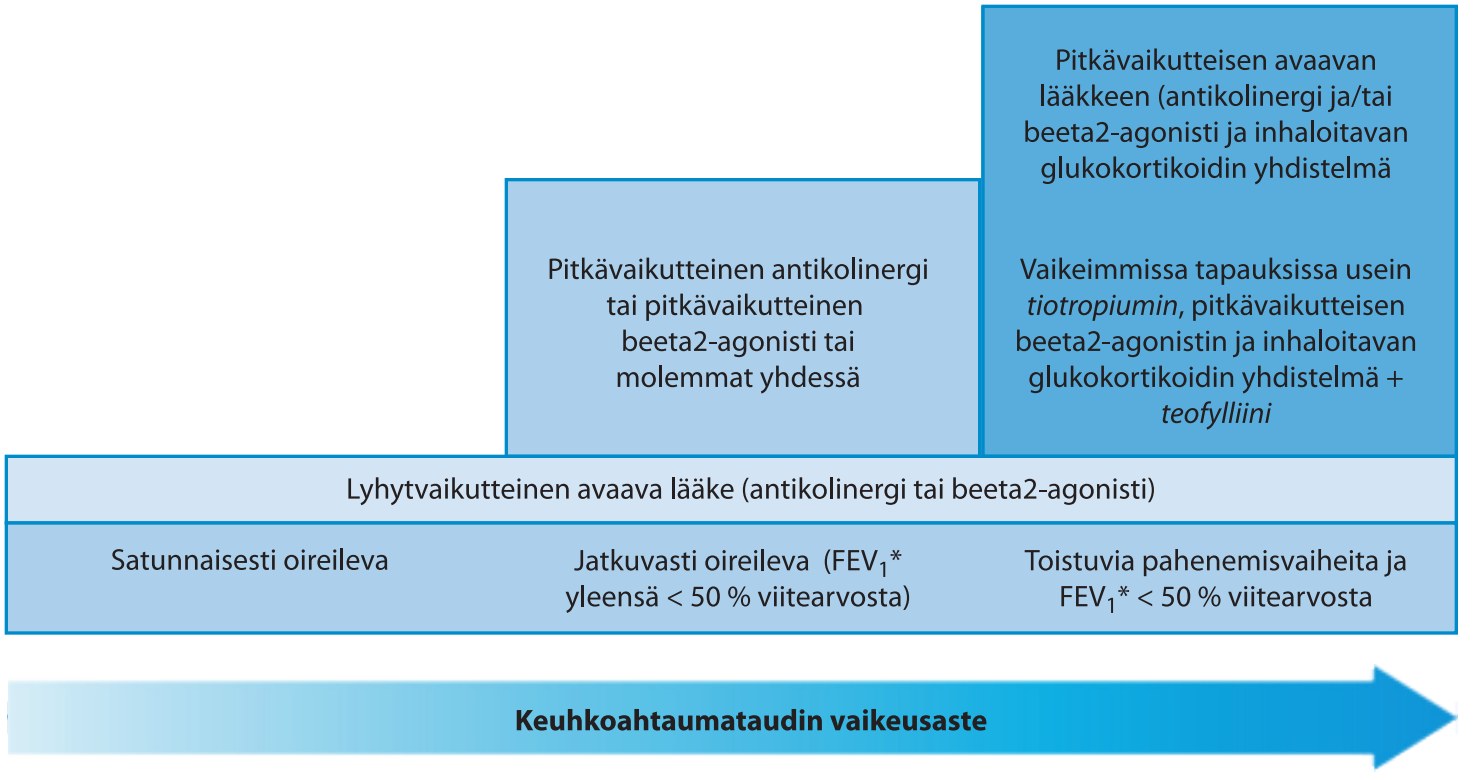
Pitkälle edenneessä keuhkoahtaumataudissa joudutaan antamaan lisäksi happihoitoa. Sen edellytyksiä ovat tupakoimattomuus ja riittävä yhteistyökyky.

Keuhkoahtaumataudissa käytettävät lääkkeet:

- Antikolinergit *ipratropium* ja *tiopropium* laajentavat keuhkoputkia ja vähentävät limaneritystä.
- Beetasympatomimeetit *salbutamoli, terbutaliini, formoteroli, salmeteroli ja indakateroli* laajentavat keuhkoputkia.
- Antikolinergin ja beetasympatomiteetin yhdistelmällä saadaan parempi teho kun kummallakaan niistä yksin.
- *Teofylliiniä* ja *aminofylliiniä* käytetään, jos muut lääkkeet eivät tehoa tai jos halutaan lisätä muiden keuhkoputkia avaavien lääkkeiden tehoa.
- *Roflumilasti* on steroideihin kuulumaton anti-inflammatorinen lääke, joka estää tulehdusvälittäjäaineiden vapautumista. Sitä käytetään vaikean keuhkoahtaumataudin ylläpitohoitoon potilailla, joilla on toistuvia pahenemisvaiheita ja krooninen keuhkoputken tulehdus.
- Akuutit infektiot ja tietyin kriteerein esiintyvä pahenemisvaihe hoidetaan mikrobilääkkeillä, ensisijaisesti *doksisykliinillä, amoksikilliinillä, amoksisilliinillä ja klavulaanihapolla* tai *sulfatrimetopriimillä.*
- Tarvittaessa pahenemisvaiheessa annetaan glukokortikoidikuuri (*prednisoloni*) suun kautta.
- Mukolyyttejä, kuten *bromheksidiiniä* tai *erdosteiiniä*, voidaan käyttää sitkeän limaisuuden hoitoon.
- Lisäksi annetaan kotihappihoito.



Tupakoinnin vaikutus keuhkojen toimintaan (Kinnula ym. 2005).



*) FEV_1 (forced expiratory volume) on sekunnissa ulos puhallettavissa oleva ilmamäärä

Keuhkoahtaumataudin lääkehoidon portaat taudin vaikeusasteen mukaan (mukailtu lähteestä Neuvonen ym. 2010).

Kotihappihoitoa saavalle potilaalle tulee korostaa seuraavia asioita hapen turvallisesta käytöstä:

- Happi pitää yllä ja voimistaa palamista, joten tupakointi ja kynttilöiden, takan, kaasuhellan tai muun avotulen käsittely samassa tilassa ovat ehdottomasti kiellettyjä.
- Happi ei saa koskaan joutua kosketuksiin rasvan tai öljyn kanssa, koska ne voivat saada sen syttymään itsestään ja palamaan voimakkaasti.
- Happipullon tulee olla kuljetuksen aikana hyvin kiinnitettynä kuljetusvälineessä, kuten pullokärryssä, pyörillä varustetussa kauppakassissa tai rollaattoriin kiinnitettävässä telineessä. Autoilun ajaksi happipullo tulee kiinnittää esimerkiksi auton turvatöihin.
- Happihoidon jälkeen pullon virtausventtiili käännetään nollaan, ja aina mahdollisuuksien mukaan suljetaan myös pääsulkuventtiili.

Keuhkoahtaumataudin hoito toteutetaan ensisijaisesti perusterveydenhuollossa, ja potilasohjaus sopii esimerkiksi astmahoitajan tehtäviin.

Astman ja keuhkoahtaumataudin eroja.

Ero	Astma	Keuhkoahtaumatauti
Alkamisikä	Usein nuoruus	Harvoin alle 40-vuotiailla
Allergia	Tavallinen	Ei yhteyttä
Sairauden alku	Usein nopea	Hidas
Tupakointi	Ei varmaa yhteyttä	Lähes aina
Yskä	Alkuoire	Alkuoire
Limantulo	Myöhäisoire	Alkuoire
Hengenahdistus	Alkuoire, kohtauksittaista	Myöhäisoire, rasituksessa
Hengitysteiden supistuvuus	Suuri, vaihteleva	Etenevä, pysyvä
Yöoireilu	Tavallista	Harvinaista
Lääkevaste	Hyvä	Usein huono
Sairauden kulku	Vaihteleva	Etenevä

VALMISTE ESIMERKKEJÄ

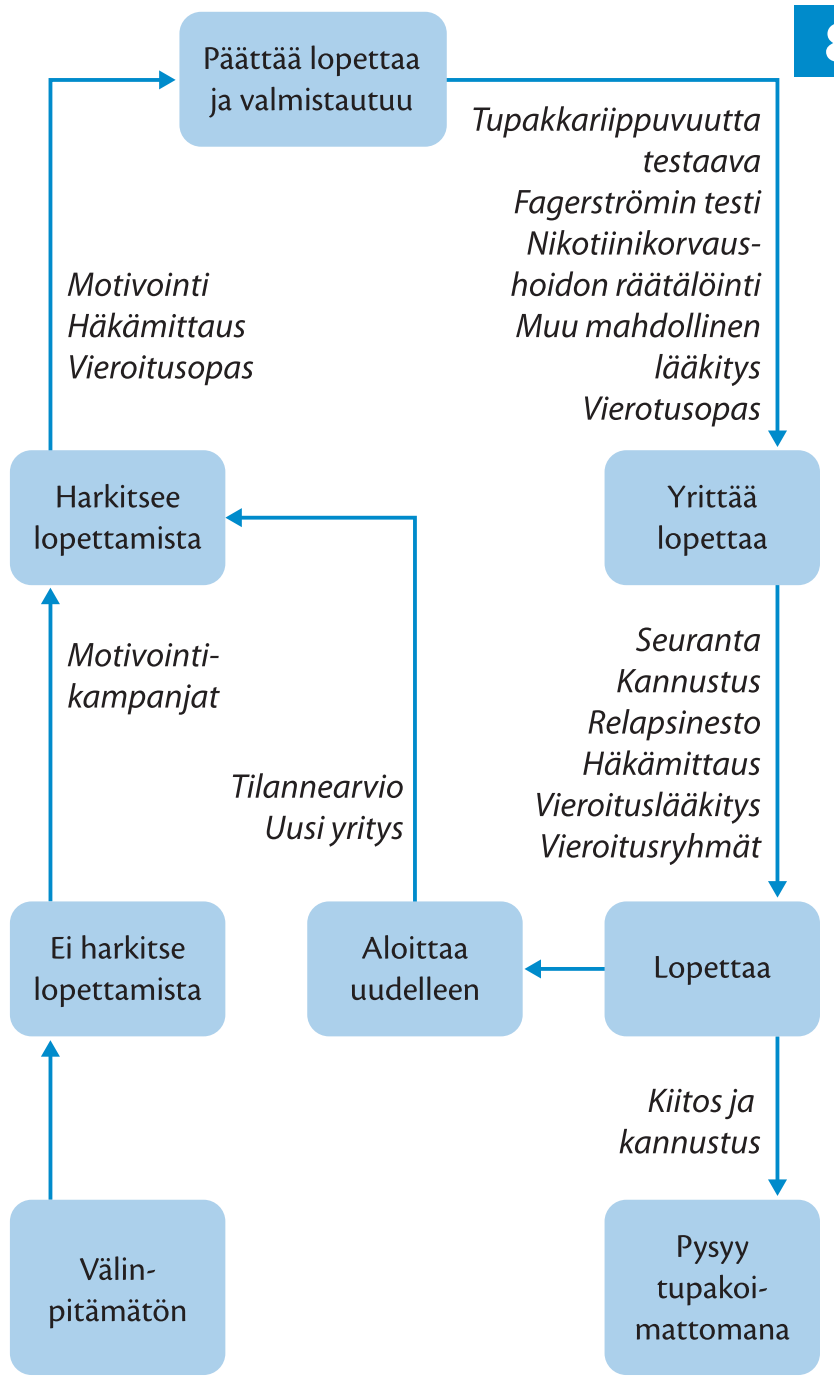
Glukokortikoideja:	
beklometasoni	Aerobec®, Beclomet®
budesonidi	Novopulmon®, Pulmicort®
flutikasoni	Flixotide®
mometasoni	Acmanex®
siklesonidi	Alvesco®
Kromoneja:	
natriumkromoglikaatti	Lomudal®
nedokromiili	Tilade®
Beetasympatomimeettejä:	
formoteroli	Foradil®, Oxis®
indakateroli	Onbrez®
salbutamoli	Airomir®, Buventol®, Ventoline®
salmeteroli	Serevent®
terbutaliini	Bricanyl®
Leukotrieeninsalpaajia:	
montelukasti	Singulair®
tsafirlukasti	Accolate®
Ksantiinijohdoksia:	
aminofylliini	Aminocont®
teofylliini	Retafyllin®, Nuelin®, Teofol®
Antikolinergit:	
ipratropium	Atrovent®
tiotropium	Spiriva®
Muita:	
omalitsumabi	Xolair®
roflumilasti	Daxas®

Tupakoinnista vieroitus

Nikotiini aiheuttaa niin fyysistä, psyykkistä kuin sosiaalista riippuvuutta. Nikotiiniriippuvuus on sairaus, joka johtaa suureen sairastuvuuteen ja kuolleisuuteen, koska se lisää sydän- ja verisuoni- sekä hengityselinsairauksien esiintyvyyttä. Erityisen herkkiä tupakoinnin aiheuttamille haitoille ovat vakavasti sairaat.

Tupakoinnin lopettaminen vaatii hoidosta huolimatta usein 2–4 yritystä, joten lopetusta tulee seurata ja potilasta kannustaa tupakoinnin lopettamiseen. Tupakoinnin lopettamisesta seuraa monia terveydelle edullisia vaikutuksia, kuten verenpaineen laskua, mutta valitettavasti myös vierotusoireita (esim. ärtyisyyttä, kärsimättömyyttä, levottomuutta ja päänsärkyä) ja usein painon nousua.

Tupakoinnin lopettamiseen liittyvää motivaatiota voidaan selvittää oheisen muutosmallin avulla. Jotta tupakoitsijaa voidaan kannustaa ja motivoida tupakoinnin lopettamiseen parhaalla mahdollisella tavalla, terveydenhuollon ammattilaisen on hyvä selvittää muutosvaihemallin avulla, missä motivoitumisen vaiheessa potilas on.



Muutosmalli, jonka avulla voidaan arvioida potilaan motivoitumista elämäntapamuutoksiin.

Kuuden k:n malli:

1. Kysy potilaan tupakoinnista vähintään kerran vuodessa.
2. Keskustele tupakoinnin lopettamisesta ja arvioi potilaan lopettamishalukkuus.
3. Kirjaa tupakointitapa ja tupakoinnin määrä ja kesto.
4. Kehota potilasta lopettamaan tupakointi ja aloittamaan tarvittaessa vieroitushoito.
5. Kannusta ja auta lopettamisessa. Anna myönteistä palautetta ja ohjaa tarvittaessa jatkohoitoon.
6. Seuraa onnistumista seuraavilla käynneillä.

Tupakasta vieroitusta voidaan tukea Käypä hoito -suosituksen mukaisella kuuden k:n mallilla, yksilö- ja ryhmäohjauksella ja nikotiinikorvaushoidolla.

Nikotiinikorvaushoitoon käytetään

- *nikotiinia* sisältäviä itsehoitovalmisteita
- reseptillä saatavia *bupropionia* ja *varenikliiniä.*

Nikotiinikorvaushoidossa tupakasta saatava nikotiini korvataan valmisteesta (lääkepurukumi, laastari, inhalaattori, kielenalus- tai imeskelytabletti) saatavalla nikotiinilla. Nikotiinipitoisuus jää kuitenkin elimistössä pienemmäksi kuin tupakoitaessa. Nikotiinikorvaushoidossa potilas ei myöskään saa nikotiinista yhtä suurta nautintoa mutta vierotusoireet vähenevät. Nikotiinipurukumi saattaa myös vähentää tupakoinnin lopettamisen aiheuttamaa mahdollista painon nousua. Hoito kestää noin kolme kuukautta. Varsinkin sepelvaltimotautia sairastaville ja raskaana oleville nikotiinivalmisteet ovat turvallisempi vaihtoehto kuin tupakointi.

Nikotiinivalmisteiden haittoina voi esiintyä suun, nielun ja ruokatorven ärsytystä, vatsavaivoja, unettomuutta ja iho-oireita. Happamien juomien ja kahvin nauttimista tulee välttää 15 minuuttia ennen nikotiinivalmisteiden nauttimista ja niiden aikana, sillä ne vähentävät nikotiinin imeytymistä. Nikotiini voi myös pienentää joidenkin lääkeaineiden pitoisuutta verenkierrossa ja siten heikentää niiden vaikutuksia. Tällaisia lääkeaineita ovat esimerkiksi *teofylliini, tarkiini, flekainidi, propoksifeeni, propranololi, atenololi, nifedipiini, bentsodiatsepiini, klooridiatsepoksidi, hepariini,* trisykliset masennuslääkkeet, *haloperidoli* ja *klotsapiini.*

Bupropionin ja ***varenikliinin*** käyttö on suositeltavaa aloittaa 1–2 viikkoa ennen tupakoinnin lopettamista. Buprobionihoitoa jatketaan kaksi kuukautta tupakoinnin lopettamisen jälkeen ja varenikliinihoitoa neljä kuukautta tupakoinnin lopettamisen jälkeen. Molemmilla lääkkeillä on aktivoiva vaikutus, minkä vuoksi ne voivat aiheuttaa unettomuutta ja heikentää tarkkaavaisuutta liikenteessä. Ne voivat aiheuttaa myös pahoinvointia. Bupropioni aiheuttaa lisäksi vapinaa ja suun kuivumista. Myös kouristuksia ja psykoottisia oireita on todettu. Varenikliini ei sovi munuaisten vajaatoimintapotilaille, ja se aiheuttaa päänsärkyä. Myös *nortriptyliiniä* käytetään tupakasta vieroittamiseen, vaikkei kyseessä ole lääkkeen virallinen käyttöaihe.

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Itsehoitovalmisteita:	
nikotiini	Nicorette®, Nicotinell®
Reseptivalmisteita:	
bupropioni	Zyban®
varenikliini	Champix®

Alahengitystie-infektioiden lääkehoito

Hinkuyskä on bakteerin aiheuttama keuhkoputkitulehdus, jolle ovat tyypillisiä alun flunssaoireiden jälkeen alkavat puuskittaiset yskänkohtaukset.

Hengittäminen voi **hinkuyskässä** olla kohtausten aikana vaikeaa. Potilaan hengitys vinkuu, ja hän muuttuu sinertäväksi. Kohtausten välillä potilas voi yleensä hyvin ja on kuumeeton. Pienille lapsille tila voi olla hengenvaarallinen, joten pienten hinkuyskäpotilaiden hoito kuuluu sairaalaan. Lapset rokotetaan hinkuyskää vastaan, mutta rokotteen teho ei ole täydellinen. Mikrobilääkkeet eivät tehoa pitkittyneeseen hinkuyskään, joten tilaa hoidetaan oireiden mukaisesti (ks. edeltä yskän hoito).

Äkillinen keuhkoputkitulehdus eli akuutti *bronkiitti* on yleensä viruksen aiheuttama henkitorven ja keuhkoputkiston limakalvon nopeasti alkava ja lyhytkestoinen tulehdus.

Yli 5 vuorokautta mutta enintään 21 vuorokautta kestänyt yskä määritellään **äkilliseksi keuhkoputkitulehdukseksi**, paitsi jos potilaalla on ahtauttava keuhkosairaus, akuutti ylähengitystieinfektio tai keuhkokuume.

Yskän lisäksi oireina ovat limaiset yskökset, hengenahdistus ja hengityksen vinkuminen ja osalla yli 38 °C:n kuume.

Mikrobilääkkeiden käyttö on suurelta osin tarpeetonta, sillä virusten aiheuttama tauti para-

nee itsestään. Hoidon seuranta on tärkeää. Potilaan tulee ymmärtää, että tulehdus voi muuttua bakteerin aiheuttamaksi keuhkokuumeeksi, jolloin tarvitaan antibioottihoitoa ja mahdollisesti sairaalahoitoa. *Amoksisilliinia* (penisilliiniallergikoille *doksisykliiniä*) käytetään vakavasti sairaille ja kuumeisille yli 75-vuotiaille, jos arvioidaan, että heillä on vaara saada keuhkokuume.

Oireiltaan **keuhkokuume** muistuttaa äkillistä keuhkoputkitulehdusta, mutta keuhkokuumeessa yleiskunto heikkenee, oireet kehittyvät nopeasti tai hengitystieinfektion oireet vaikeutuvat uudelleen. Kotona hoidettavaa keuhkokuumepotilasta lääkitään ensisijaisesti amoksisilliinilla. Doksisykliiniä käytetään amoksisilliinille yliherkille potilaille. Myös mikrobilääkeyhdistelmiä voidaan käyttää. Potilasta ohjataan käyttämään lääkekuuri loppuun, vaikka oireet häviäisivätkin. Näin ehkäistään bakteerilääkkeille resistenttien kantojen syntyä. Sairaalassa hoito voidaan antaa laskimoon annettavilla mikrobilääkkeillä. Sairaalahoitoisessa keuhkokuumeessa käytetään *kefuroksiimia* tai *G-penisilliiniä*. Potilaalle järjestetään seuranta ja mahdollisuus lisätutkimuksiin ja hoitoon, jos paraneminen ei etene oletusten mukaisesti.

Keuhkokuume eli **pneumonia** on keuhkokudoksen tulehdus, johon liittyvät akuutin infektion oireet.

Keuhkotuberkuloosin lääkehoito perustuu mikrobilääkeyhdistelmien keskeytymättömään ja pitkäaikaiseen käyttöön. Yhdistelmähoidolla vaikutetaan hitaasti ja eri nopeuksilla jakautuviin bakteereihin. Näin puhdistetaan kudokset taudinaiheuttajista, parannetaan hoidon tehoa ja estetään resistenttien kantojen syntyminen. Lääkehoito aloitetaan ja lopetetaan aina erikoissairaanhoidossa. Potilas siirretään kotihoitoon tai jatkohoitopaikkaan noin kaksi viikkoa hoidon aloittamisen jälkeen. Tällöin potilas ei tartuta enää sairautta.

Tuberkuloosi on Mycobakterium tuberculosis -bakteerin aiheuttama sairaus. **Keuhkotuberkuloosille** ominaisia ovat tuberkuloosibakteerin aiheuttamat hitaasti kasvavat pesäkkeet ja keuhkokudoksen ontelot.

Laki velvoittaa lääkärit ilmoittamaan tietyistä yleisvaarallisista tartuntataudeista, kuten tuberkuloosista, ja niiden epäilyistä THL:n ohjeiden mukaisesti valtakunnalliseen tartuntatautirekisteriin. Rekisterin avulla tehtävät analyysit ja päätelmät auttavat kansanterveyttä koskevien toimien suunnittelussa ja toteuttamisessa sekä tehtyjen toimien tehon arvioinnissa.

Lääkehoito aloitetaan aina **kolmen lääkkeen yhdistelmällä**, ja hoito kestää vähintään kuusi kuukautta. Jos kanta on resistenssi ensilinjan lääkkeille, hoitoa jatketaan muilla tuberkuloosin hoitoon tarkoitetuilla lääkeaineilla ja joskus jopa viiden lääkkeen yhdistelmällä. Lääkkeet otetaan kerran vuorokaudessa, ja ne voidaan ottaa samalla kertaa. Markkinoilla on myös yhdistelmävalmisteita.

Tuberkuloosin ensisijainen lääkehoito:

- kaksi kuukautta *isoniatsidia, rifampisiinia* ja *pyratsiiniamidia* tai *etambutolia* (INH-RMP-PZA)
- neljä kuukautta *isoniatsidia* ja *rifampisiinia* (INH-RMP).

Lääkehoito joudutaan vai harvoin keskeyttämään haittavaikutusten vuoksi, vaikka tuberkuloosilääkkeillä voi olla vakaviakin haittavaikutuksia. Haitat ovat tavallisimpia ensimmäisten viikkojen aikana. Lääkityksen keskeyttämiseen johtava haitta on isoniatsidi-rifampisiini-pyratsiiniamidiyhdistelmähoidon aiheuttama maksatoksisuus. Maksan entsyymiarvojen suureneminen voi olla ohi-

menevää, mutta se edellyttää seurantaa. Hoito on keskeytettävä, jos potilaalla on oireita, seerumin bilirubiiniarvo suurenee tai potilas muuttuu keltaiseksi. Rifampisiinin sinänsä vaaraton haitta on virtsan, syljen, kyynelnesteen ja muiden eritteiden värjäytyminen oranssinpunaiseksi. Samalla myös piilolinssit voivat värjäytyä.

Hoidon onnistumisen kannalta on tärkeää pyrkiä lisäämään potilaan hoitomyöntyvyyttä. Sairaalahoidon aikana selvitetään, tarvitseeko potilas tartuntatautilakiin perustuvaa **valvottua omahoitoa**. Valvotun omahoidon tarkoituksena on varmistaa, että potilas ottaa lääkkeen ja nielee sen. Samalla hoitaja seuraa potilaan vointia ja mahdollisia haitta- ja yhteisvaikutuksia. Valvottua omahoitoa voivat tarvita esimerkiksi päihdeongelmaiset, sosiaalisesti syrjäytyneet tai huonokuntoiset vanhuspotilaat. Monille lääkkeille resistenttiä tuberkuloosia sairastavien hoitoa valvotaan aina. Valvotussa omahoidossa potilaat tulevat avoterveydenhuollon vastaanotolle tai hoitaja käy potilaan kotona.

Hoitoon sitoutumista voidaan parantaa lisäämällä potilaan tietoa hoidon tarpeellisuudesta, opettamalla lääkkeiden käyttöä, sopimalla potilaan kanssa tapaamisajat ja seuraamalla ja arvioimalla jatkuvasti hoidon toteutumista. Muistutuskirjeet ja -soitot sekä hoitajan käynnit auttavat myös hoitoon sitoutumisessa.

Valvotun omahoidon muistilista:

- Selvitä ennen erikoissairaanhoitojakson päättymistä, mistä potilas saa tuberkuloosilääkkeet, ja ilmoita asia jatkohoitopaikkaan.
- Kertaa potilaan kanssa, mitä valvottu hoito tarkoittaa.
- Kannusta ja tue potilasta hoidon toteuttamisessa.
- Kerro potilaan omaisille sairaudesta ja sen hoidosta.
- Varmista, että potilas käy seurantakäynneillä ja laboratoriotutkimuksissa.
- Huolehdi, että lääkkeet säilytetään kotisairaanhoidon tiloissa tai kotona lukollisessa kaapissa.
- Valvo lääkkeen ottaminen ja varmista, että potilas on niellyt lääkkeen (lääke tulee ottaa säännöllisesti mielellään aamulla tyhjään mahaan).
- Kannusta potilasta välttämään alkoholinkäyttöään.
- Anna lääkkeet, vaikka potilas olisi päihtynyt.

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Tuberkuloosilääkkeitä:

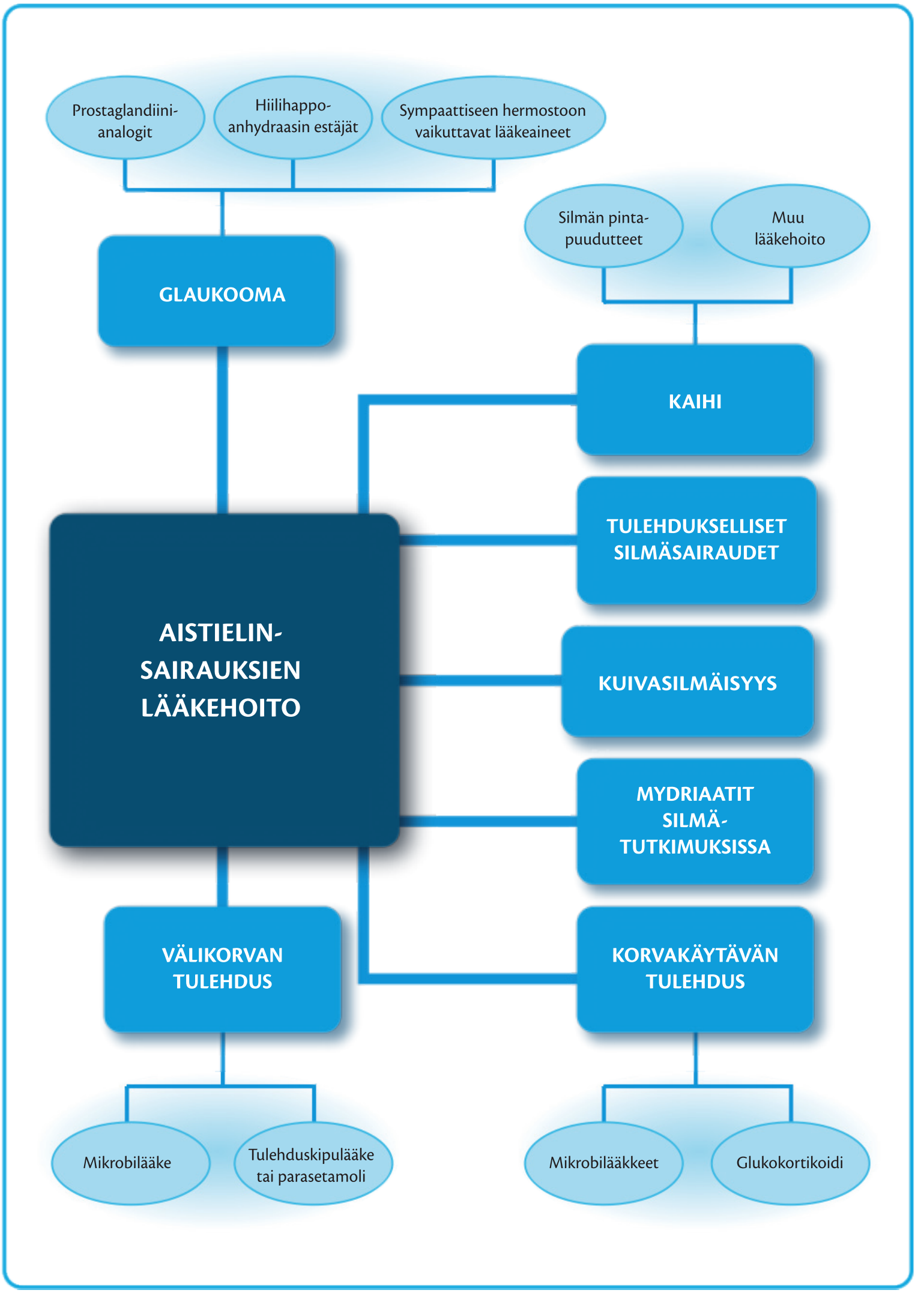
etambutoli	Oributol®
isoniatsidi	Tubinyl®
pyratsiiniamidi	Tisamid®
rifabutiini	Ansatipin®
rifampisiini	Rimapen®

Tuberkuloosin yhdistelmävalmisteita:

rifampisiini/isoniatsidi	Rimactazid®
rifampisiini/isoniatsidi /pyratsiiniamidi	Rimstar®

TIIVISTELMÄ

- Nenän tukkoisuutta voidaan helpottaa sieraimiin sumutettavilla vasokonstriktoreilla. Niitä ei kuitenkaan tule käyttää jatkuvasti.
- Allergisen nuhan hoitoon käytetään pääasiassa antihistamiineja ja paikallisesti käytettäviä glukokortikoideja. Paras teho saadaan, kun hoito aloitetaan ennen allergeeneille altistumista.
- Yskän hoidossa on tärkeä hoitaa sen syytä.
- Astman hoito perustuu keuhkoputkien aseptista tulehdusta lievittävään hoitoon. Keuhkoputkia avaavien lääkkeiden tarpeen lisääntyminen merkitsee, että astma on pahentunut, jolloin tulehduksen hoitoa tulee tehostaa.
- Astman omahoito perustuu oireiden tunnistamiseen, ärsykkeiden välttämiseen, lääkehoidon toteuttamiseen, PEF-kotimittauksiin ja liikuntaan.
- Siedätyshoito vähentää allergisen nuhan, silmäoireiden ja astman sekä pistiäisallergian oireita.
- Keuhkoahtaumatauti johtaa pysyvään keuhkoputkien jäykistymiseen. Hoidon kannalta oleellisia ovat tupakoinnin lopettaminen, keuhkoputkia avaavien lääkkeiden käyttö ja tulehduksen hoito.
- Tupakoinnin lopettamista voidaan tukea motivoinnilla, ohjauksella ja neuvonnalla ja nikotiinikorvaushoidolla.
- Jos pienellä lapsella epäillään hinkuyskää, hänet tulee vielä nopeasti lääkäriin.
- Äkillinen keuhkoputkitulehdus hoidetaan usein ilman antibiootteja.
- Keuhkoputkitulehduspotilaan hoitoa tulee seurata, jotta taudin mahdollinen paheneminen keuhkokuumeeksi voidaan todeta riittävän ajoissa.
- Antibioottihoidoissa potilasta ohjataan käyttämään kuuri ohjeen mukaan ja loppuun, vaikka oireet häviäisivätkin. Näin voidaan vähentää kyseiselle antibiootille resistenttien kantojen muodostumista.
- Tuberkuloosin hoidossa on tärkeää käyttää usean lääkkeen yhdistelmällä annettavaa, vähintään puoli vuotta kestävää lääkehoito. Hoidon onnistumisessa keskeistä on potilaan sitoutuminen hoitoonsa.
- Tartuntatautilaki säätää tuberkuloosin valvotun omahoidon toteuttamisesta. Valvotussa omahoidossa hoitaja varmistaa, että potilas ottaa lääkkeet ja nielee ne ja että hän käy tarvittavissa laboratoriotutkimuksissa ja seurantakäyneillä.


Prostaglandiini-analogit
Hiilihappo-anhydraasin estäjät
Sympaattiseen hermostoon vaikuttavat lääkeaineet
Silmän pinta-puudutteet
Muu lääkehoito
GLAUKOOMA
KAIHI
TULEHDUKSELLISET SILMÄSAIRAUDET
AISTIELIN-SAIRAUKSIEN LÄÄKEHOITO
KUIVASILMÄISYYS
MYDRIAATIT SILMÄ-TUTKIMUKSISSA
VÄLIKORVAN TULEHDUS
KORVAKÄYTÄVÄN TULEHDUS
Mikrobilääke
Tulehduskipulääke tai parasetamoli
Mikrobilääkkeet
Glukokortikoidi

9 Aistielinsairauksien lääkehoito

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- osaat selittää glaukooman lääkehoidon periaatteet
- tunnet kaihin lääkehoidon periaatteet
- tunnet tulehduksellisten silmäsairauksien lääkehoidon
- osaat selittää kuivasilmäisyyden hoidon periaatteet
- tiedät mydriaattien käytön perusteet
- tunnet tavallisimpien korvasairauksien lääkehoidon ja oireenmukaisen hoidon
- osaat ohjata potilasta silmälääkkeiden ja korvalääkkeiden käytössä.

Tässä luvussa käsitellään näkö- ja kuuloaistinelinten sairauksien lääkehoitoa. Sekä silmä- että korvasairauksien lääkehoito perustuu pääosin paikalliseen hoitoon, mutta myös systeemisesti annettavia lääkkeitä käytetään. Erilaiset lääkemuodot voivat aiheuttaa sen, ettei potilas aina tiedä otetaanko lääke nielemällä vai laitetaanko se paikallisesti silmään tai korvaan. Potilaalle voi olla myös hämmentävää, että osa valmisteista on sellaisia, että niitä voidaan käyttää sekä silmään että korvaan. Potilasohjauksessa sairaanhoitajan tulee varmistaa, että potilas tietää, miten lääkehoito toteutetaan.

Silmäsairauksien lääkehoito

Silmäsairauksia hoidetaan usein paikallisesti vaikuttavilla silmätipoilla ja -voiteilla sekä systeemisesti annettavilla lääkkeillä. Silmäinjektiota käytetään esimerkiksi haluttaessa suuri lääkeainemäärä silmään tai silmän kostean ikärappeuman hoidossa. Silmälääkkeiden käytön ohjaamisessa tulee korostaa muun muassa hyvää aseptiikkaa. Lääkehoidon seurannassa on hyvä muistaa, että osa silmätipoista pääsee kulkeutumaan verenkieroon ja voi siten aiheuttaa systeemihaittavaikutuksia.

Monet silmäsairauksien hoidossa käytettävät lääkkeet vaikuttavat autonomisen hermoston toimintaa, minkä vuoksi on hyvä kerrata, millaisia vaikutuksia parasympaattinen ja sympaattinen ärsytys aiheuttaa silmässä.

Parasympaattinen (kolinerginen) ärsytys saa aikaan

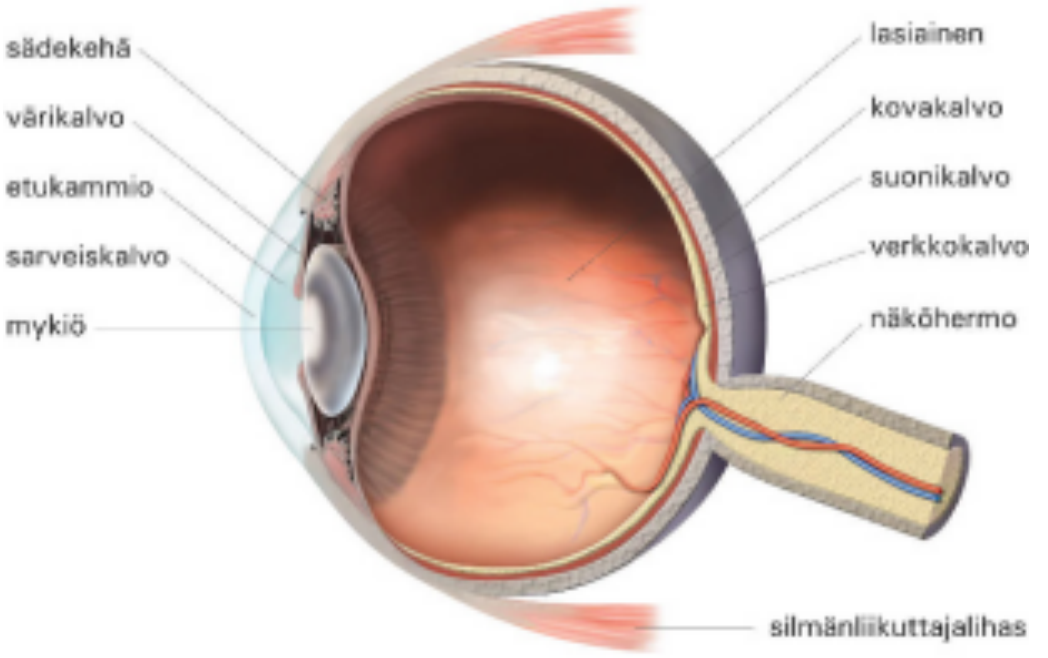
- mustuaisen supistustilan eli mioosin, jolloin hämäränäkö heikkenee
- mukauttajalihaksen supistuksen, jolloin silmä ei näe kauas
- kammionesteen virtausvastuksen vähenemisen, jolloin silmän sisäinen paine alenee
- kyyneleerityksen lisääntymisen.

Sympaattinen (adrenerginen) ärsytys saa aikaan

- mustuaisen laajentumisen eli mydriaasin
- kammionesteen muodostuksen vähenemisen (beetasalpauksen aiheuttama)
- kammionesteen ulosvirtauksen lisääntymisen, jolloin silmän sisäinen paine alenee
- verisuonten supistumisen.

Silmätippojen tiputusjärjestys:

1. glaukoomalääkkeiden järjestys: beetasalpaaja, dortsoliamidi, apraklonidiini, prostaglandiini, pilokarpiini
2. glukokortikoidi
3. antibiootti
4. allergialääke
5. kostutustipat ohuemmasta paksumpaan
6. hitaasti liukenevat insertit



Silmän rakenne.

Glaukooman lääkehoito

Glaukooman syynä on usein kohonnut silmänpaine, joka voi johtaa heikentyneeseen näköhermon verenkiertoon ja aineenvaihduntaan. Glaukoomassa silmässä oleva nestekierto häiriintyy ja silmänpaine kohoaa. Osalla glaukoomapotilasta silmänpaine voi kuitenkin olla normaali. Sairaus on alkuvaiheessa oireeton, joten potilaat eivät osaa hakeutua ajoissa hoitoon. Sairauden edetessä potilaalla on tunne, että silmä ei näe tarkasti, osa näkökentästä voi kadota tai näkyä sumeana. Kaikkien yli 40-vuotiaiden tulisi käydä säännöllisesti silmälääkärin tarkastuksessa, jotta sairaus voitaisiin todeta ajoissa.

Glaukooma on näköhermoa vaurioittava sairaus, joka voi hoitamattomana johtaa huomattavaan näön heikkenemiseen.

Glaukooman tärkein hoito on silmänpaineen alentaminen eri mekanismeilla. Glaukooman hoidossa silmänpainelääkkeet annetaan yleensä tippoina. Hoidon alkuvaiheessa silmätipat voivat aiheuttaa ärsytystä ja epämukavaa tunnetta silmissä. Potilaan on kuitenkin tärkeää sitoutua lääkehoidon toteuttamiseen. Lääkehoito aloitetaan yleensä yhdellä lääkeaineella ja sitä voidaan tarvittaessa lisätä aina neljään samanaikaisesti käytettävään valmisteeseen. Osa potilaista jättää noudattamatta lääkkeiden käytöstä annettuja ohjeita. Jos lääkkeiden ottokertoja voidaan vähentää ja ohjata potilaita lääkehoidon oikeaan toteuttamiseen, lääkehoitoon sitoutuminen voi parantua.

Glaukoomalääkityksen tehoa arvioidaan erilaisilla silmätutkimuksilla ja mittauksilla. Jos lääkehoito ei ole riittävän tehokas, voidaan hoitona käyttää silmätoimenpiteitä, kuten laserhoitoa tai leikkausta. Hoidossa tulee huolehtia, että potilaalla on tarvittavia glaukoomalääkkeitä riittävästi ja että hän käy tarvittaessa uusimassa lääkereseptinsä. Samalla voidaan tarkistaa, että potilas on noudattanut lääkeohjeita.

Monet glaukooman hoidossa käytettävät lääkeaineet vaikuttavat autonomiseen hermostoon.

Tavallisia glaukooman hoidossa käytettäviä lääkeaineita ovat

- kolinergiset lääkkeet: parasympatomimeetit (*pilokarpiini*)
- beetasalpaajat eli sympatolyytit (*timololi, betaksololi*)
- adrenergiset lääkkeet: sympatomeetit *(dipivefriini, apraklonidiini, brimonidiini)*
- prostaglandiinianalogit *(latanoprosti, bimatoprosti, travoprosti)*
- hiilihappoanhydraasin paikalliset estäjät *(asetatsoliamidi, brintsoliamidi, dortsoliamidi).*

Parasympatomimeetti *pilokarpiini* on kolinergisesti vaikuttava lääkeaine, joka vähentää kammionesteen virtausvastusta, aiheuttaa silmän mustuaisen supistumista (mioosi) ja siten helpottaa kammionesteen poistumista sekä lisää kyyneleritystä. Parasympaattisen vaikutuksen vuoksi silmän mukauttajalihas supistuu, mikä heikentää näön tarkkuutta. Mioosi puolestaan heikentää hämäränäköä. Nämä seikat tulee kertoa potilaalle. Pilokarpiini voi aiheuttaa parasympaatomimeeteille tyypillisiä kolinergisiä haittavaikutuksia. Pilokarpiinitippoja käytetään 2–4 kertaa päivässä tai joskus useamminkin, ja niiden vaikutusaika on 6 tuntia. Beetasalpajat ja prostaglandiinianalogit ovat nykyisin parasympatomimeettejä yleisempiä glaukoomalääkkeitä.

Beetasalpaajia ovat *timololi* ja *betaksololi*. Beetasalpaajat alentavat silmänpainetta, pienentävät mustuaista ja vähentävät kammionesteen muodostumista. Niitä on saatavana silmätippoina ja geeleinä, mutta myös systeemisesti käytettynä beetasalpaajat alentavat silmänpainetta. Beetasalpaaja silmätippojen siedettävyys on yleensä hyvä, lukuun ottamatta mahdollista paikallista ärsytystä. Koska silmään annettavat beetasalpaajat imeytyvät osin myös systeemiverenkiertoon, niiden käytössä tulee noudattaa samoja kontraindikaatioita ja huomioida samat yhteisvaikutusmahdollisuudet kuin systeemisesti otettuna.

Beetasalpaajia ei pidä käyttää sellaisten potilaiden hoidossa, joilla on astma, obstruktiivinen keuhkosairaus tai epätasapainossa oleva sydämen vajaatoiminta. Beetasalpaajien käyttö on vasta-aiheista myös tietyissä rytmihäiriötilanteissa, jos potilaalla on sydämen harvalyöntisyyttä tai hän on kardiogeenisessa sokissa. Muissa sydämen vaajatoimintatilanteissa potilaan tilaa tulee seurata mahdollisen sydämenvajaatoiminta tilanteen vaikeutumisen takia. Lääkkeellä on yhteisvaikutuksia myös diabeteslääkkeiden kanssa: ne voivat muuttaa diabeteslääkkeiden tehoa ja aiheuttaa hypoglykemiaa. Yhteisvaikutuksia on myös samaan aikaan käytettävien nieltävien kalsiuminestäjien, beetasalpaajien ja rytmihäiriölääkkeiden kanssa. *Verapamiilia* ja barbituraattijohdannaisia ei tule käyttää samaan aikaan silmään annettavien beetasalpaajien kanssa. Joidenkin lääkeaineiden, kuten *adrenaliinin*, tulehduskipulääkkeiden ja rytmihäiriölääkkeiden, annosta saatetaan joutua muuttamaan hoidon aikana. Timololilla on yhteisvaikutuksia CYP-entsyymin estäjien kanssa, joten yhtäaikainen *kinidiinin* tai serotoniinin takaisinoton estäjien käyttö tehostaa sykettä vähentävää vaikutusta.

Betaksololi on epäselektiivinen beetasalpaaja, ja sen vaikutus perustuu pääasiassa beeta$_1$-reseptoreiden salpaukseen, minkä vuoksi betaksololi aiheuttanee timololia vähemmän systeemivaikutuksia. Timololin ja betaksololin vaikutus alkaa nopeasti ja enimmäisvaikutus saavutetaan muutamassa tunnissa. Lääketipat otetaan kahdesti päivässä. Timololia on saatavana myös kerran päivässä laitettavana depotsilmätippavalmisteena. Depotlääke pysyy silmän pinnalla jopa 30 minuuttia, joten jos potilas käyttää piilolinssejä, ne tulee asettaa vasta lääkkeen huuhtouduttua silmän pinnalta.

Sympatomimeettejä eli adrenergisesti vaikuttavia glaukoomalääkkeitä ovat alfa$_2$-reseptoriagonistit *brimonidiini* ja *apraklonidiini.* Adrenergiset

glaukoomalääkkeet hidastavat tai vähentävät kammionesteen muodostusta ja siten alentavat silmänpainetta. Brimonidiini vaikuttaa ilmeisesti myös helpottamalla kammionesteen poistumista. Lisäksi ne laajentavat mustuaista aiheuttaen siten silmien valonarkuutta.

Brimonidiini ja apraklonidiini voivat aiheuttaa väsymystä, uneliaisuutta ja näkökyvyn heikentymistä. Tällöin potilaan ei pidä ajaa autoa eikä käyttää koneita. Muita lääkeaineen yleisiä haittavaikutuksia ovat silmän ärsytys ja allerginen reaktio, suun kuivuminen, sydämen sykkeen hidastuminen ja verenpaineen lasku. Lääkeainetta ei tule käyttää, jos potilas käyttää MAO:n estäjiä tai trisyklisiä masennuslääkkeitä. Erityistä varovaisuutta on noudatettava lapsipotilaiden hoidossa ja hoidettaessa potilaita, joilla on sydän- tai verisuonisairaus. Lääkeaineen vaikutus alkaa nopeasti ja vaikutus on suurimmillaan muutaman tunnin kuluttua tippojen laittamisesta.

Prostaglandiinianalogeja ovat *bimatoprosti*, *travoprosti*, *latanoprosti*. Markkinoilla on myös yhdistelmävalmisteita, joissa on prostaglandiinianalogeja ja *timololia*. Prostaglandiinisynteesin estäjät lisäävät kammionesteen ulosvirtausta alentaen siten silmän painetta.

Latanoprosti on aihiolääke, joka hydrolysoituessa muuttuu aktiiviseksi latanoprostihapoksi. Lääkkeen vaikutus alkaa 3–4 tunnin kuluttua ja enimmäisvaikutus saavutetaan 8–12 tunnissa. Vaikutus säilyy vuorokauden ajan. Latanoprosti imeytyy hyvin sarveiskalvon läpi. Lääkeaine voi muuttaa silmien väriä aikaisempaa ruskeammaksi ja tehdä silmäripsistä pidemmät, paksummat ja tuuheammat. Silmäripset saattavat myös alkaa kasvaa väärään suuntaan. Näistä vaikutuksista tulee kertoa potilaalle ennen lääkehoidon aloittamista. Bimatoprosti ja travoprosti ovat vaikutuksiltaan ja haitoiltaan latanoprostin kaltaisia.

Hiilihappoanhydraasin estäjiä ovat *asetatsoliamidi, brintsoliamidi, dortsoliamidi* ja *dortsoliamidin* ja *timololin* yhdistelmä. Näiden lääkkeiden vaikutusmekanismi glaukoomassa ei ole vielä selvä. Ne laskevat silmänpainetta ja siten vähentävät kammionesteen eritystä. Hiilihappoanhydraasin estäjät ovat rakenteellisesti lähellä sulfonamideja, minkä vuoksi niitä ei tule käyttää sulfa-allergisilla.

Asetatsolamidia käytetään akuutin glaukoomakohtauksen hoidossa vähentämään kammionesteen muodostumista. **Äkillisessä silmänpainekohtauksessa** silmänpaine voi kohota korkeaksi, mikä aiheuttaa päänsärkyä, kipua ja punoitusta silmässä, näön hämärtymistä ja jopa oksentelua. Tila vaatii nopeasti ensiapua. Jos silmänpaine nousee liian suureksi, näkö voi vaurioitua pysyvästi. Akuutissa tilanteessa asetatsoliamidi annetaan laskimoon.

Kroonisessa glaukoomassa asetatsoliamidia käytetään tabletteina. Se ei imeydy sarveiskalvon epiteelin läpi, joten sitä ei ole saatavana paikallisina valmisteina. Tabletista lääke imeytyy lähes täydellisesti ruoansulatuskanavasta, ja huippupitoisuus veressä saavutetaan noin tunnin kuluttua lääkkeen ottamisesta. Lääkeaine erittyy munuaisten kautta, minkä vuoksi sitä ei käytetä potilailla, joilla on vaikea munuaisten tai maksan vajaatoiminta. Sitä tulee myös käyttää varovaisesti diabeetikoilla ja potilailla, joilla on elimistön elektrolyyttitasapainon häiriöitä. Asetatsolamidi saattaa lisätä kaliumin eristytä, joten se voi pahentaa hypokalemiaa. Se voi myös vähentää uraatin eristystä ja siten pahentaa kihtiä. Tavallisina haittavaikutuksina voi lisäksi ilmetä väsymystä, pahoinvointia, ihon tunnottomuutta ja pistelyä.

Brintsoliamidi ja dortsoliamidi ovat paikallisia silmään tiputettava hiilihappoanhydraasin estäjiä, jotka vähentävät kammionesteen eritystä ja siten alentavat silmän painetta. Ne eliminoituvat pääasiassa munuaisten kautta, joten niitä ei käytetä, jos potilaalla on vaikea munuaisten vajaatoiminta. Jos potilaalla on maksan vajaatoiminta, lääkeainetta tulee antaa varovaisesti. Paikallisten hiilihappoanhydraasien estäjät voivat ärsyttää silmiä sekä aiheuttaa asetatsoliamidin kaltaisia systeemivaikutuksia.

POTILASESIMERKKI

Silmänpainetaudin lääkehoito

52-vuotias Tarja huomasi, ettei hän nähnyt enää kunnolla lukea. Hän kävi optikolla hankkimassa lukulasit. Samalla optikko tutki Tarjan silmät ja totesi, että tämän oikean silmän paine oli kohonnut. Optikon kanssa sovittiin seurantakäynti lääkärille.

Silmänpaine oli edelleen kohonneena, joten lääkäri määräsi Tarjalle *timololia* sisältäviä silmätippoja (Blocanol®). Lääkityksen alkamisen jälkeen Tarja alkoi kärsiä hengenahdistuksesta ja yöllisestä yskästä. Apteekista kerrottiin, että oireet saattavat johtua silmätipoista. Tarja hakeutui uudelleen lääkäriin. Tällä kertaa hän muisti kertoa, että hän on aiemmin käyttänyt astmalääkkeitä mutta on viime vuosina selvinnyt ilman niitä.

Timololi aiheuttaa astmaatikoille astmaoireiden pahenemista, minkä vuoksi lääkeaine ei sopinut Tarjalle. Lääkitys muutettiin *brintsoliamidia* sisältäviin silmätippoihin (Azopt®). Hengenahdistusta ja yöllistä yskää ei enää esiintynyt, ja näkökyky on säilynyt hyvänä.

Mitkä ovat tärkeimmät potilasohjauksessa kerrottavat asiat, kun ohjaat glaukoomaa sairastavaa potilasta, jolla on käytössään

a) kolinergisesti vaikuttavaa parasympatomimeettiä (*pilokarpiini*)

b) beetasalpaaja (*timololi*)

c) adrenergisesti vaikuttavaa sympatomeettiä (*brimonidiini*)

d) prostaglandiinianalogia (*latanoprosti*)

e) hiilihappoanhydraasin estäjää (*asetatsoliamidi*)?

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Parasympatomimeetit:	
pilokarpiini	Isopto-Carpine® ja sen yhdistelmät
Beetasalpaajat:	
betaksololi	Betoptic®
timololi	Blocanol®, Oftan®-Timolol
timololin yhdistelmävalmiste	Fotil®, Cosopt®
Sympatomimeetit:	
apraklonidiini	Iopidine®
brimonidiini	Alphagan®
Prostaglandiinianalogit:	
bimatoprosti	Lumigan®
travoprosti	Travatan®
latanoprosti	Xalatan® ja sen yhdistelmä
timololin kanssa	Xalcom®
Hiilihappoanhydraasin paikalliset estäjät:	
asetatsoliamidi	Ödemin®
brintsoliamidi	Azopt®
dortsoliamidi	Trusopt® ja sen yhdistelmä
timololin kanssa	Cosopt®

Kaihin lääkehoito

Kaihi (aiemmin harmaakaihi) on mykiön samentumista, jonka takia näkö heikkenee, koska valon kulku verkkokalvolle vaikeutuu.

Kaihi on yleisin sokeuden aiheuttaja maailmassa. Sen syntyyn vaikuttavat muun muassa ikääntyminen, diabetes, perinnöllisyys ja elämäntavat. Kaihia voidaan hoitaa leikkauksella.

Kaihileikkaus voidaan tehdä silmän pintapuudutuksessa eli tippapuudutuksessa, jolloin silmän side- ja sarveiskalvo puutuvat. **Pintapuudutuksessa** käytettäviä tippoja ovat *oksibuprokaiini* ja *tetrakaiini*, joiden vaikutus alkaa parissa minuutissa ja kestää noin 20 minuuttia. Lisäksi voidaan

käyttää 1-prosenttista säilöntäaineetonta *lidokaiinia* lisäpuudutteena etukammion puuduttamiseen. Silmässä voidaan käyttää invasiivisia puudutuksia, jotka aiheuttavat motorisen ja sensorisen blokin. Puudutteena käytetään usein 2-prosenttista lidokaiinia. Puudutteiden käyttö lisää sarveiskalvon epiteelivaurion riskiä ja siksi potilasta tulee varoittaa hieromasta silmiä tunnin ajan puudutuksen jälkeen. Tarvittaessa potilaalle voidaan antaa esilääkitystä tai kevyt uni toimenpiteen ajaksi.

Ennen leikkausta ja leikkauksen jälkeen potilaan hoitoon kuuluvat lääkehoito. Lääkehoidon tavoitteena on vähentää leikkaukseen liittyvää infektioriskiä sekä leikkauksen jälkeistä tulehdusta. Kaihileikkaukseen liittyy harvinainen mutta vakava silmämunan sisäosan tulehduksen eli endoftalmiitin riski.

Ennen leikkausta potilaalle annettaan usein **antibioottiprofylaksia**, joka vähentää silmän pinnassa olevien bakteerien määrää. Tämän on todettu vähentävän toimenpiteen jälkeisiä silmämunan sisäosan tulehduksia. Ennen leikkausta annettavan profylaktisen antibiootin tulisi olla mieluummin bakterisidinen kuin bakteriostaattinen. Antibiootti valitaan lääkkeen vaikutustavan, vaikutusnopeuden sekä farmakokineettisten ominaisuuksien mukaan. Tehokkaasti imeytyvien mikrobilääkkeiden vaikutus kyynelnesteessä säilyy pitkään ja osa lääkeaineista on sellaisia, että ne huuhtoutuvat kyynelteihin imeytymättä.

Leikkauksen aikana silmään voidaan tiputtaa *povidonijodi*liuosta, joka vähentää bakteerien määrää. Leikkauksen lopussa voidaan silmän sisään ruiskuttaa antibioottia esimerkiksi *kefuroksiimia* tai *vankomysiinia*.

Leikkauksen jälkeisen tulehduksen hillitsemiseen voidaan käyttää **kortikosteroiditippoja**. Leikkauksen jälkeiseen kivun hoitoon voidaan käyttää tippoina annettavilla **tulehduskipulääkkeillä** esimerkiksi *ketorolaakki-* tai *diklofenaakki*tipoilla, jotka ehkäisevät myös leikkauksen jälkeistä tulehdusta.

Tulehduksellisten silmäsairauksien lääkehoito

Silmän sidekalvon tulehdus on yleinen silmäsairaus. Se voi olla viruksen, bakteerin, allergian tai piilolasiärsytyksen aiheuttama.

Silmän sidekalvon tulehduksessa silmä rähmii ja vetistää ja sidekalvo on verestävä. Näkö voi olla normaali tai sumea, ja sumeus helpottaa silmää räpyttelemällä. Sidekalvon tulehdusta hoidetaan silmän huolellisella puhdistamisella tulehduseritteestä sekä tulehduksen aiheuttajan mukaisella lääkehoidolla. Silmä puhdistetaan huolellisesti ennen lääkitystä veteen kostutetulla vanulla, pumpulilla tai taitoksella, niin että kiinni olevan silmän ulkonurkasta edetään sisänurkkaan. Silmää ei saa painaa eikä hangata.

Viruksen aiheuttamassa silmän sidekalvon tulehduksessa tulehduserite on yleensä vetistä. Hoitona käytetään mikrobilääketippoja, joilla pyritään estämään bakteeri-infektion synty. Herpes simplex -viruksen aiheuttamissa infektioissa käytetään *asikloviirivoidetta*.

Jos kyseessä on allergian aiheuttama silmän sidekalvon tulehdus, silmän sidekalvo on punainen, turvonnut ja kutiava. Tällöin potilasta hoidetaan paikallisilla ja nieltävillä antihistamiineilla tai histamiinin vapautumisen estäjillä.

Märkäistä bakteerin aiheuttamaa silmän sidekalvontulehdusta hoidetaan **paikallisella antibioottitippalääkityksellä**, *kloramfenikoli-* tai *fusidiinihappo*silmätipoilla. Kloramfenikolisilmätippoja käytetään hoidon alussa 1 tippa 6–8 kertaa vuorokaudessa ja annosta vähennetään asteittain oireiden lievittyessä. Tippa tiputetaan alaluomitaskuun. Voidetta laitetaan noin 1 cm joka kolmas tunti alaluomitaskuun, tarvittaessa useamminkin. Hoitoa jatketaan 2 vuorokautta oireiden häviämisestä.

Kloramfenikolin pitkäaikaiseen (kuukausia kestävään) käyttöön liittyy luuytimen toiminnan häiriöiden riski. Vastasyntyneillä kloramfenikolin on havaittu aiheuttavan vakavia toksisia reaktioi-

ta, minkä vuoksi lääkkeen käyttöä raskaus ja imetysaikana ja pienten lasten hoidossa tulee varoa. Paikallisina haittavaikutuksia esiintyy ohimenevää kirvelyä ja näön samentumista.

Fusidiinihapposilmätippoja laitetaan 1 tippa kahdesti vuorokaudessa ja hoitoa jatketaan kaksi vuorokautta oireiden hävittyä. Fusidiinihapposilmätippoja voi käyttää raskausaikana. Yleisimmät haittavaikutukset ovat silmän ohimenevä polttava tunne ja kirvely.

Sairaanhoitajien rajattu lääkkeenmääräämisoikeus: kloramfenikoli silmätipat ja -voide ja fusidiinisilmätipat

Sairaanhoitaja, terveydenhoitaja ja kätilö voi määrätä seuraavia lääkkeitä märkäisen silmän sidekalvotulehduksen hoidon aloitukseen:
S01AA Mikrobilääkkeet (silmätautien lääkkeet)
01 Kloramfenikolisilmätipat ja -voide
13 Fusidiinihapposilmätipat

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Sidekalvotulehdukseen:

deksametasoni	Oftan® Dexa
fusidiinihappo	Fucithalmic®
kloramfenikoli	Oftan® Akvakol, Oftan® Kloramfenikol®
kloramfenikoli/deksametasoni	Oftan®, Dexa-Chlora®
kloramfenikoli/hydrokortisoni	Oftan® CC
levofloksasiini	Oftaquix®
neomysiini/deksametasoni/polymyksiini B	Maxitrol®
oksitetrasykliini/hydrokortisoni/polymyksiini B	Terra-Cortil-P®

Näärännäppy on silmäluomen rauhasen bakteeritulehdus, jossa pieni tulehduspatti sijaitsee aivan luomireunassa. Näärännäppyä voidaan hoitaa tarvittaessa antibioottivoiteella.

Kyynelpussintulehdus on akuutti bakteerin aiheuttama kyynelteiden tulehdus. Silmän sisänurkassa on punoittava, turvonnut ja kipeä alue, jota painamalla purskahtaa märkäeritettä. Hoitona on huolellinen kyynelpussin märkäeritteen puhdistaminen kevyesti painamalla useita kertoja vuorokaudessa ja antibioottilääkitys sekä oraalisesti että paikallisesti.

Kuivasilmäisyyden lääkehoito

Kuivasilmäisyydessä silmä punoittaa ja on ärtynyt tai silmässä on roskantunne. Myös kuivasilmäisyys altistaa sidekalvon tulehdukselle.

Kuivasilmäisyyden oireet esiintyvät muun muassa silloin, kun ihminen lukee, saunoo tai työskentelee näyttöpäätteellä. Myös valonarkuus, näön vaihtelu, oireiden paheneminen iltaa kohti ja paradoksaalisesti silmän vetistely ovat kuivasilmäisyyden merkkejä. Oireita voivat pahentaa ilmastoinnin tai pakkasen aiheuttama kuivuus, tuuli ja tupakansavu.

Kuivasilmäisyys voi johtua kyynelnesteen puutoksesta, kyynelnesteen liiallisesta haihtumisesta tai puutteellisesta tuotannosta. Tällöin silmän pintaa suojaava kyynelfilmin määrä ja koostumus ja levittäytyminen silmän pinnalle muuttuvat niin, ettei se kykene enää kostuttamaan silmää.

Kyynelnesteen puutos voi olla esimerkiksi Sjögrenin oireyhtymä ja sen kaltaisten sairauksien, diabeteksen tai vaikea allergian aiheuttamaa. Liiallisen haihtumisen tai puutteellisen tuotannon taustalla voi olla esimerkiksi puutteellinen räpyttely, piilolasit tai silmän pinnan sairaudet. Myös taittovirhekirurgia voi johtaa silmien kuivuuteen. Monet lääkkeet heikentävät kyyneleritystä. Tällaisia on muun muassa parasympatolyytit (esim. *atropiini*), antihistamiinit, psyykenlääkkeet, ve-

renpainelääkkeet, Parkinsonin taudin lääkkeet, yskänlääkkeet, retinoidi, silmänpainelääkkeet, syöpälääkkeet ja hormonit.

Kuivasilmäisyyttä hoidetaan kosteuttavilla silmätipoilla (tekokyyneleet), -geeleillä ja -voiteilla. Hyvä kuivasilmäisyyden hoito perustuu kuivasilmäisyyttä aiheuttavan mekanismin selvittämiseen ja syyn mahdolliseen poistamiseen. Silmiä kuivattavan lääkkeen vaihto vähemmän kuivattavaan tulee selvittää ja tupakoitsija ohjataan vierotukseen. Kuivasilmäisyyden mekanismina voi olla häiriö kyynelfilmin veden, musiinin* tai öljykerroksen puutoksessa.

Kuivasilmäisyyden hoidossa käytettäviä valmisteita.

Mekanismi	Vaikuttava aine	Valmiste-esimerkki
Vedenpuutosta korjaava	*Hypromelloosi* *Karmelloosinatrium* (+ glyseriini)	Artelac®, silmätipat Celluvisc®, silmätipat Optive®, silmätipat
	Polyvinyylialkoholi	Liquifilm tears®, silmätipat
	Povidoni	Oculac®, silmätipat
Musiinin-puutosta korjaava	*Hydroksipropyyli-guarkumi* *Karbomeeri*	– Viscotears®, silmägeeli
Öljykerroksen puutosta korvaava	*Risiiniöljy* *Hyaluronaatti* *(+ dekspantenoli)* *Glyseriini* *(Karmelloosinatrium)*	lääkesilmätipoissa Bepanthen® Eye, silmätipat Optive®, silmätipat
Kostuttava/ suojaava voide	*Retinolipalmitaatti, dekspantenoli* Valkovaseliini, nestemäinen *parafiini*	Oftan® A-Pant, silmävoide Lacri-Lube®, silmävoide

Hankalissa tapauksissa silmän kostuttamiseen voidaan käyttää alaluomen sidekalvopussiin asetettava hypromelloosilamellia. Lamelli asetetaan pakkauksessa olevan asettimen avulla. Se on osattava asettaa oikein, jottei se vahingoita silmää.

Silmää kostuttavat valmisteet ovat yleensä hyvin siedettyjä. Joskus saattaa esiintyä kirvelyä. Yleisesti silmälääkkeissä käytettävän säilytysaineen, bentsalkoniumkloridin, tiedetään muuttavan kyynelfilmin lipidikerroksen koostumusta, minkä vuoksi pitkäaikaisessa silmävalmisteiden käytössä on syytä pitäytyä säilytysaineettomissa valmisteissa.

POTILASESIMERKKI

Kuivasilmäisyyden lääkehoito

45-vuotias Sari on toimistovirkailija, joka tekee paljon näyttöpäätetyötä. Hän kärsi pitkään silmien ärtyvyydestä. Välillä näkö tuntui sumentuvan ja palautui silmäluomia räpytellessä. Oireet pahenivat, kunnes aamuisin luomet tuntuivat silmiä avatessa tarttuvan sarveiskalvoon. Lääkäri ohjeisti Saria käyttämään valkovaseliinia ja parafiinia sisältävää silmävoidetta (Lacri-Lube®) aluksi 2–3 kertaa päivässä. Tilanteen helpottaessa voiteen voi laittaa illalla ja päivällä käyttää *karbomeeria* sisältävää geeliä (esim. Viscotears®) sekä kosteuttavia B_{12}*-vitamiinia* sisältäviä tippoja (esim. Vizcure®).

Näyttöpäätetyöskentely, saunominen ja talvella kuiva ilma pahentavat Sarin silmäoireita. Näyttöpäätteen asettaminen siten, että katse on alaviistoon sekä tippojen ja voiteen käyttö helpottavat oireita.

*) Musiinikerros on kyynelfilmin sisin kerros, joka poistaa pintajännitystä ja auttaa kyynelfilmin levittäytymistä silmän pinnalle.

Mydriaatit silmätutkimuksissa

Silmätutkimuksissa käytetään antikolinergisiä parasympatolyyttejä ja sympatomimeettejä, jotka saavat aikaan mydriaasin eli silmän mustuaisen laajenemisen. Lisäksi antikolinergit aiheuttavat ohimenevän sykloplegian eli mukauttajalihaksen lamauksesta johtuvan akkomodaatiohalvauksen, mikä sumentaa lähinäköä. Mustuaisen laajeneminen herkistää silmiä valolle, sillä värikalvo ei mydriaatteja käytettäessä reagoi valoon. Potilaalle tulee kertoa näistä haitoista etukäteen.

Antikolinergisiä silmätutkimuksissa käytettäviä lääkeaineita ovat *tropikamidia, syklopentolaatti, atropiini* ja *skopolamiini.* Tropikamidi on niistä lyhytvaikutteisin. Sekä tropikamidi että syklopentolaatti imeytyvät myös systeemiverenkiertoon, mutta käytännössä ilmeisesti vain syklopentolaatti aiheuttaa systeemisiä haittavaikutuksia. Haittavaikutukset ovat tyypillisia antikolinergisiä haittoja, kuten suun kuivuminen, ruoansulatuskanavan motiliteetin hidastuminen, virtsaamisen vaikeutuminen ja varsinkin iäkkäillä sekavuus.

Edellisiä pitkävaikutteisempia ovat parasympatolyytit *atropiini* ja *skopolamiini.* Atropiini saa aikaan jopa kaksi viikkoa kestävän mydriaasin. Mukauttajalihaksen lamaus kestää alle viikon. Lääkeaine imeytyy hyvin verenkiertoon ja aiheuttaa siten haittavaikutuksena muiden muassa takykardiaa ja keskushermosto-oireita. Atropiinia ei tule käyttää glaukoomapotilaille. Skopolamiinia käytetään atropiinin lailla. Sen vaikutus on hieman lyhyempikestoinen, mutta sekin voi aiheuttaa systeemisiä haittavaikutuksia.

Myös **sympatomimeetti** *fenyyliefriini* toimii mydriaattina. Se ei vaikuta silmän akkommonaatiokykyyn, joten potilaan lähinäkö ei heikkene lääkkeen vaikutuksen aikana. Fenyyliefriini imeytyy nopeasti silmästä. Sen verenpainetta kohottava ja rytmihäiriöitä aiheuttava vaikutus tulee ottaa huomioon hoidettaessa sydänsairaita potilaita. Haittavaikutukset korostuvat, jos potilas käyttää samanaikaisesti epäselektiivisiä beetasalpaajia.

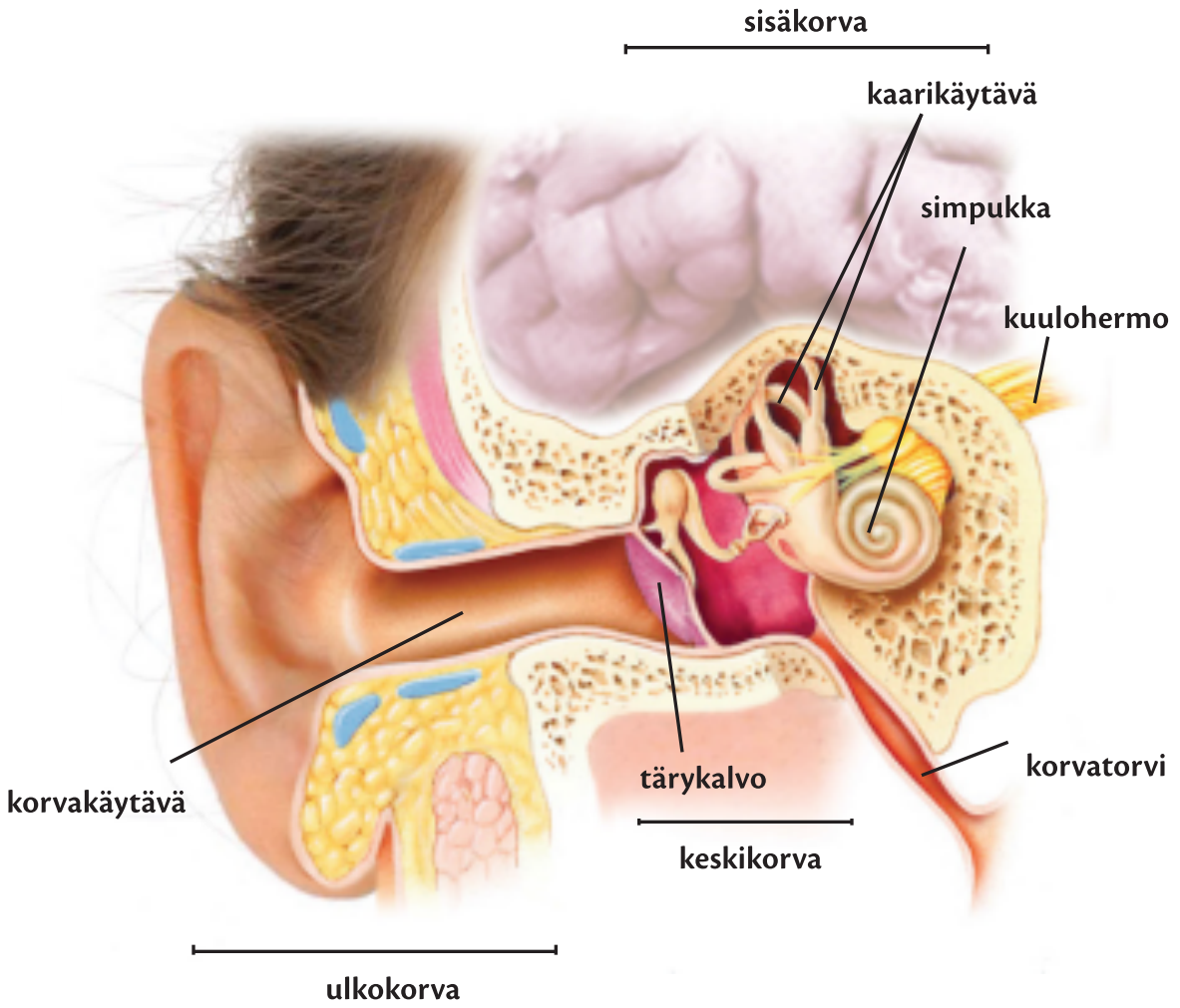
Potilas on tulossa silmätutkimukseen, jonka vuoksi hänelle tiputetaan mydriaattia. Miten ohjaat potilasta?

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ:

Antikolinergit:	
atropiini	Minims Atropine Sulphate®
tropikamidi	Oftan Tropicamid®
skopolamiini	Oftan Skopolamin®
syklopentolaatti	Oftan Syklo ®
Sympatomimeetit:	
fenyyliefriini	Oftan metaoksedrin®

Korvasairauksien lääkehoito

Korvasairauksien hoidossa käytetään sekä paikallisesti että verenkierron välityksellä vaikuttavia lääkkeitä. Kun sairaanhoitaja antaa lääkkeitä korvaan, hänen tulee ymmärtää korvan anatomia, tietää oikea lääkkeenantotekniikka ja varmistaa, saako lääkkeen tiputtaa korvaan. On myös tärkeää tietää, mitkä lääkkeet ovat sisäkorvalle myrkyllisiä eli **ototoksisia**. Niitä ei saa antaa, jos tärykalvo on rikki. Kertaa lääkkeen anto korvaan kirjan I osasta.



Korvan rakenne.

Äkillisen välikorvatulehduksen lääkehoito

Äkillinen välikorvatulehdus alkaa nopeasti. Sen oireita voivat olla korvakipu, kuulon heikkeneminen, kurkkukipu, yölevottomuus, ärtyisyys, kuume, nuha ja yskä. Tärykalvon puhkeamisen jälkeen korvasta voi valua tulehduseritettä.

Välikorvantulehdus liittyy useimmiten ylähengitystieinfektioihin tai niiden jälkitilanteisiin, ja se on tavallisesti bakteerin aiheuttama.

Akuutin välikorvatulehduksen hoidossa käytetään lääkehoidoksi

- mikrobilääkkeitä (bakteerilääkkeitä)
- tulehduskipulääkkeitä tai *parasetamolia*
- puuduttavia korvatippoja.

Mikrobilääkehoito ei ole aina välttämätöntä. Välikorvassa olevan tulehdusnesteen on todettu häviävän korvasta myös ilman mikrobilääkehoitoa. Bakteerilääkitys nopeuttaa kuitenkin parantumista ja oireiden häviämistä. Akuutin välikorvantulehduksen hoidoksi suositellaan käytettäväksi *amoksisilliinia* tai *penisilliiniä*. Jos potilaalta on otettu tulehdusnesteestä bakteeriviljely, lääke valitaan sen perusteella.

Oireenmukaisena hoitona voidaan käyttää **kipulääkitystä** *ibuprofeenilla, naprokseenilla* tai *parasetamolilla*. Akuutissa vaiheessa kivunhoidoksi voidaan käyttää myös tärykalvoa puuduttavia **korvatippoja**. Tämä edellyttää, että potilaan tärykalvo on ehyt. Tärykalvon puudutukseen voidaan käyttää *kokaiinia* sisältäviä tippoja.

Korvakäytävän tulehduksen lääkehoito

Korvakäytävän tulehduksessa korvakäytävä on kipeä ja kutiava. Lääkäri voi tarvittaessa huuhdella korvakäytävän fysiologisella keittosuolalla.

Korvakäytävän tulehduksen lääkehoidoksi voidaan käyttää

- antibioottia sisältäviä korvatippoja, jos kyseessä on bakteeritulehdus
- glukokortikoidia sisältäviä korvatippoja, jos tulehdus liittyy allergiaan
- antibiootin ja glukokortikoidin yhdistelmää, jos korvakäytävän tulehdukseen liittyy ihottumaa.

ESIMERKKI

Lääkäri on määrännyt potilaalle *hydrokortisonia, oksitetrasykliiniä* ja *polymyksiini B*:tä sisältävää korvavoidetta (Terra-Cortril-P®) 1 cm x 3–4 sekainfektion aiheuttamaan korvakäytävän tulehdukseen. Voidetta voi käyttää korvatamponin kanssa. Hoitoa jatketaan muutama päivä oireiden hävittyä. Potilaan tärykalvon tulee olla ehyt, sillä voide on ototoksinen eli sisäkorvalle myrkyllinen.

Korvakäytävää tukkiva vahatulppaa voidaan poistaa huuhtelemalla korvaa fysiologisella *natriumkloridi*liuoksella. Tarvittaessa tulppaa pehmitetään ennen korvan huuhtelua 5-prosenttisella *natriumbikarbonaatti*liuoksella. Liuoksen annetaan vaikuttaa puoli tuntia, jonka jälkeen huuhtelun uusitaan. Jos tulppa on hyvin tiukassa, potilas voi tiputtaa pehmittäviä tippoja korvaan illalla 1–2 tunnin välein ja korva voidaan huuhdella seuraavana päivänä.

Esimerkkejä korvatippojen käytöstä korvasairauksissa.

Käyttötarkoitus	Lääkeaine	Valmiste-esimerkki
Vahatulpan pehmittäminen	5 % *natriumbikarbonaattiliuos*	
Korvakäytävän tulehdus	**Antiseptiset tipat**: 3 % *boorisprii* **Mikrobilääke + glukokortikoidi** Ei-ototoksiset: *kliokinoli + flumetasonipivalaatti* *siprofloksasiini + hydrokortisoni* Ototoksinen: *oksitetrasykliini + hydrokortisoni + polymyksiini*-B	Otiborin® korvatipat Locacorten-Vioform® korvatipat Ciproxin-Hydrocortison® korvatipat Terra-Cortil-P® silmä-/korvatipat
Vuotava putkikorva	**Mikrobilääke**: *kloramfenikoli* **Mikrobilääke + glukokortikoidi**: *siprofloksasiini + hydrokortisoni*	Oftan Akvakol® silmätipat (korvaan) Ciproxin-Hydrocortison® korvatipat
Krooninen välikorvatulehdus (reikä tärykalvossa)	**Antiseptinen tippa**: 3 % *boorisprii*	Otiborin®, korvatipat

TIIVISTELMÄ

- Glaukooman tärkein hoito on silmänpaineen alentaminen lääkeaineilla: parasympatomimeeteillä, beetasalpaajilla, sympatomimeeteillä, prostaglandiinianalogeilla ja hiilihappoanhydraasin estäjillä.

- Kroonisen glaukooman hoidossa käytettävät silmänpainelääkkeet ovat yleensä silmätippoja. Äkillisen glaukoomakohtauksen lääkehoidoksi käytetään hiilihappoanhydraasin estäjää, esimerkiksi asetatsolamidia, joka voidaan antaa potilaalle tabletteina tai laskimoon.

- Kaihileikkaus voidaan tehdä silmän pintapuudutuksessa eli tippapuudutuksessa. Käytettävien oksibuprokaiini- ja tetrakaiini-tippojen vaikutus alkaa nopeasti. Lisäpuudutteena voidaan käyttää 1-prosenttista säilöntäaineetonta lidokaiinia.

- Ennen kaihileikkausta ja leikkauksen jälkeen annettavan antibioottiprofylaksian tavoitteena on vähentää leikkaukseen liittyvää infektioriskiä. Kaihileikkauksen jälkeistä tulehdusta voidaan hillitä glukokortikoiditipoilla, ja kipua voidaan hoitaa tulehduskipulääkkeillä kuten ketorolaakki- tai diklofenaakkitipoilla.

- Tulehduksellisia silmäsairauksia hoidetaan mikrobilääkkeitä sisältävillä tipoilla tai voiteilla.

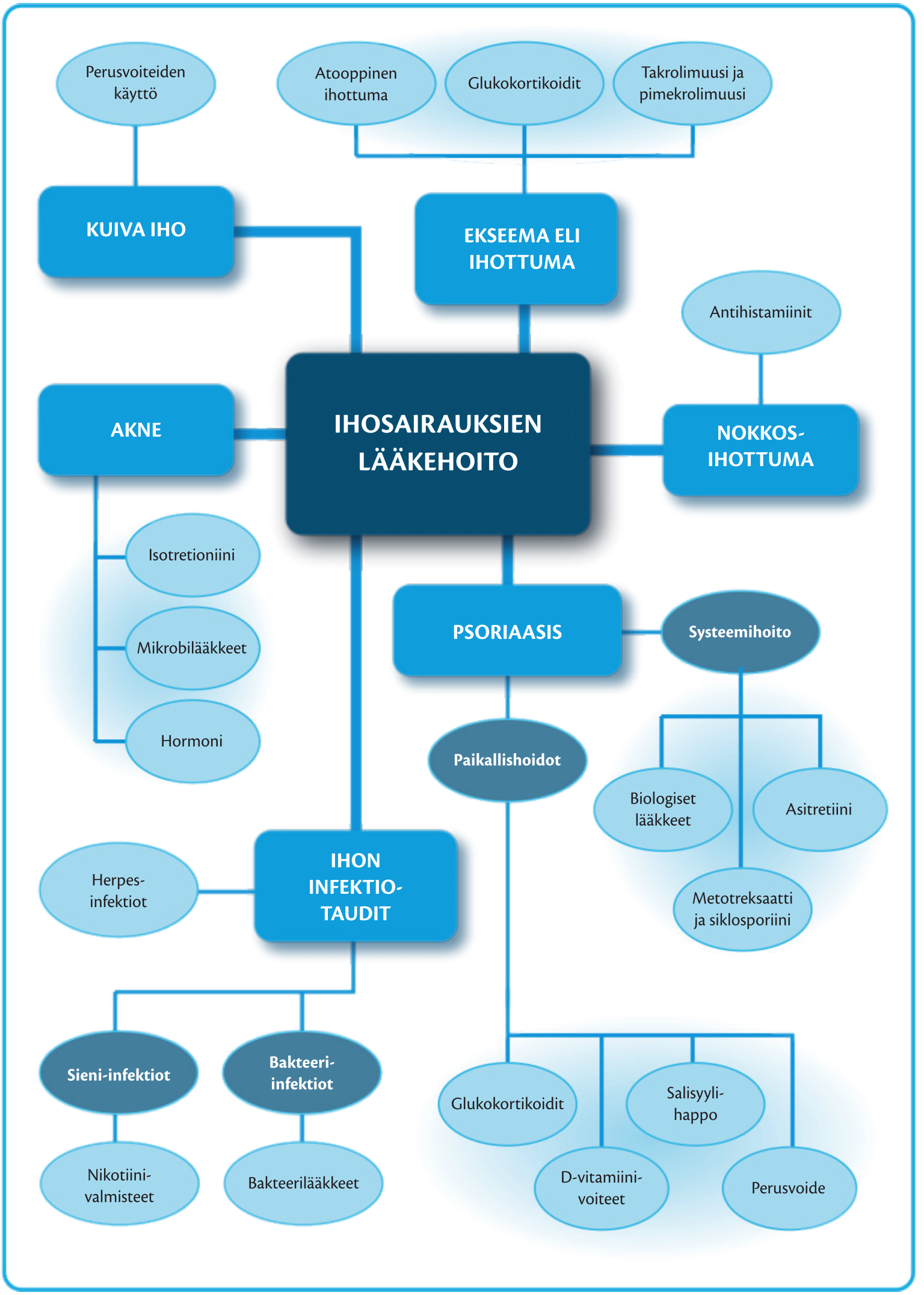
- Kuivasilmäisyyttä hoidetaan tekokyynelillä, jotka korjaavat veden, musiinin tai öljykerroksen puutetta ja voiteilla, jotka kostuttavat ja suojaavat silmää.

- Myrdiaatit laajentavat mustuaista ja niitä käytetään silmätutkimuksissa. Atropiini on pitkävaikutteinen mydriaatti, joka aiheuttaa myös silmän mukauttajalihaksen ohimenevän halvautumisen ja siten vaikeuttaa lähinäköä. Fenyyliefriinillä ei ole vaikutusta näkökykyyn. Mydriaatit herkistävät silmää valolle.

- Korvasairauksien hoidossa voidaan käyttää paikallisesti vaikuttavia lääkkeitä, kuten korvatippoja tai voiteita.

- Korvasairauksien hoidossa voidaan käyttää myös verenkierron kautta vaikuttavia lääkkeitä, kuten mikrobilääkkeitä ja kipulääkkeitä.

- Ototoksisia korvalääkkeitä ei saa laittaa korvaan, jos tärykalvo on rikki.


IHOSAIRAUKSIEN LÄÄKEHOITO
KUIVA IHO
Perusvoiteiden käyttö
EKSEEMA ELI IHOTTUMA
Atooppinen ihottuma
Glukokortikoidit
Takrolimuusi ja pimekrolimuusi
AKNE
Isotretioniini
Mikrobilääkkeet
Hormoni
NOKKOS-IHOTTUMA
Antihistamiinit
PSORIAASIS
Systeemihoito
Paikallishoidot
Biologiset lääkkeet
Asitretiini
Metotreksaatti ja siklosporiini
IHON INFEKTIO-TAUDIT
Herpes-infektiot
Sieni-infektiot
Bakteeri-infektiot
Nikotiini-valmisteet
Bakteerilääkkeet
Glukokortikoidit
Salisyyli-happo
D-vitamiini-voiteet
Perusvoide

10 Ihosairauksien lääkehoito

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- ymmärrät kuivan ihon hoidon periaatteet ja pystyt valitsemaan voidetyypin ihottuman mukaan
- hallitset glukokortikoidivoiteiden oikean käytön ihosairauksien hoidossa
- tunnet psoriaasin lääkehoidon periaatteet ja tärkeimmät haitat
- tunnet ihon infektioiden lääkehoidon perusteet
- osaat soveltaa ihon lääkehoidon perusteita potilasohjauksessa.

Ihosairauksien hoidossa käytetään paljon paikallisesti annettavia lääkkeitä, kuten voiteita, emulsioita, geelejä ja pastoja. Joissain ihotaudeissa, kuten ihon infektioissa, saadaan paras tulos käyttämällä sekä paikallista että systeemistä lääkehoitoa.

Kuivan ihon lääkehoito

Kuiva iho hilseilee, ja siinä voi olla pieniä halkeamia. Liiallinen peseminen ja saippuan käyttö sekä ilman kuivuminen talvella kuivattavat tervettä ihoa. Perinnöllisesti allergiaan taipuvaisilla eli **atoopikoilla** ihon pintakerroksessa on vähän rasvaa ja iho kuiva. Iän myötä ihon talirauhasten toiminta heikkenee ja iho kuivuu. Myös kroonisesti sairaiden ja aliravittujen iho on usein kuiva.

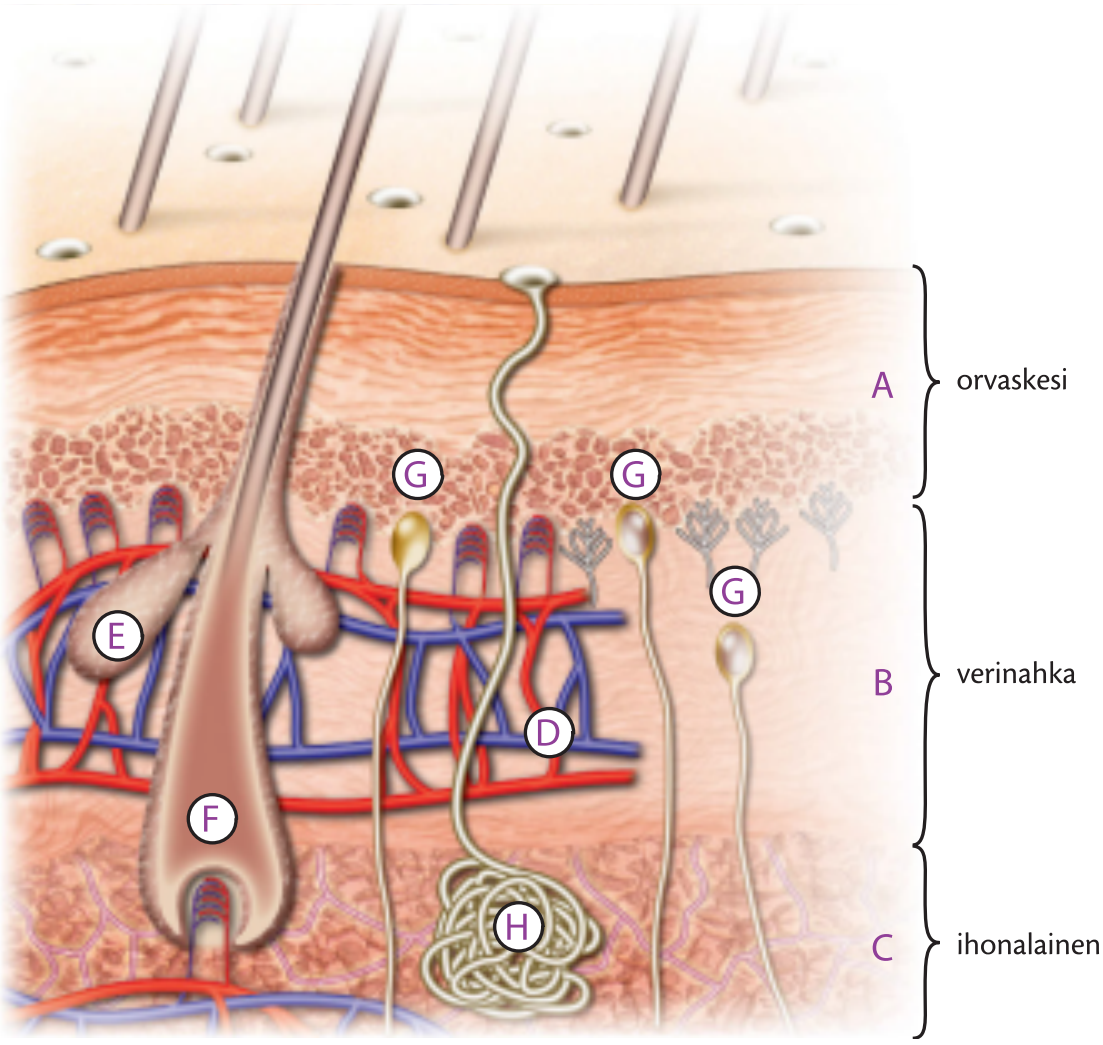
Kuivalla iholla tarkoitetaan ihon pintakerroksen rasvan määrän vähenemistä ja siitä johtuvaa ihon kuivumista.

Kuivan ihon hoito perustuu siihen, että vettä sidotaan ihoon. Parhaiten tämä onnistuu käyttämällä säännöllisesti **perusvoiteita**, jotka sisältävät vettä sitovia yhdisteitä: *glyserolia, glykolia, polysakkaridia, sorbitolia ja ureaa (karbamidi)*. Rasvavoiteet estävät veden haihtumisen iholta käytännössä kokonaan. Kun ne sekoittuvat ihon rasvoihin ja vettä sitovaan kerrokseen, muodostuu puoliläpäisevä kalvo. Perusvoiteita käytetään monien kroonisten ihosairauksien hoitoon, minkä lisäksi niitä voidaan käyttää ihon pesemiseen. Perusvoiteet luokitellaan niiden rakenteen mukaan rasvavoiteisiin, vesi-öljyemulsiovoiteisiin, öljy-vesiemulsiovoiteisiin sekä geeleihin ja hydrogeeleihin.

Rasvavoiteet sisältävä rasvoja eivätkä lainkaan vettä. Ne estävät hyvin veden haihtumisen ihosta. Ne sopivat erityisesti kämmeniin ja jalkapohjiin sekä kroonisiin paksuihin ihottumiin, kuten psoriaasissa esiintyviin ihomuutoksiin.

Vesi ja öljy saadaan sekoittumaan keskenään emulgaattoreiden avulla. Vesi-öljyemulsiovoiteessa vesi on rasvan sisällä, josta se haihtuu hitaasti. Tällainen voide tuntuu hyvin rasvaiselta ja sopii kämmenien, jalkapohjien ja paksujen ihottumien hoitoon sekä talvisin kuivalle iholle. Öljy-vesiemulsiovoiteessa rasva taas on pisaroina vedessä, jolloin vesi haihtuu melko nopeasti, mikä viilentää ihoa. Iho ei jää myöskään rasvaisen tuntuiseksi. Geeleissä ja hydrogeeleissä neste on muutettu geeliksi. Ne sopivat muiden muassa taipeisiin.

A = **epidermis** eli pintakerros (orvaskesi), jonka uloin kerros (sarveiskerros) muodostuu ihon pintakerroksen kuolleista soluista
B = **dermis** eli verinahka
C = **subcutis** eli ihonalainen rasvakudos
D = verisuonet, valtimo (punainen), laskimo (sininen)
E = talirauhanen
F = hiustuppi
G = hermojen päät (ihon tuntoaisti)
H = hikirauhanen



Ihossa on runsaasti bakteereja, jota kutsutaan **normaaliflooraksi**. Tämän normaaliflooran määrä ja koostumus vaihtelee ihon eri alueilla. Ehjä iho suojaa bakteerien tunkeutumista ihon läpi sekä samalla mahdollisten taudinaiheuttajien kasvua iholla. Normaaliflooran koostumus vaihtelee muun muassa iän ja mikrobilääkityksen mukaan.

Ihon rakenne.

Perusvoiteiden käytön periaatteita:

- Perusvoiteen valintaan (kevyt - rasvaisempi) vaikuttaa ihon kunto.
- Vetistäviin ihottumiin, karvaisille alueille ja kosteisiin taipeisiin käytetään vesipitoisia tai nestemäisiä perusvoiteita, kuten emulsiovoiteita tai geelejä.
- Kuivaan krooniseen ihottumaan sekä käsiin ja jalkoihin levitetään yöksi runsasrasvaisia voiteita.
- Jos käytössä on perusvoiteen lisäksi lääkevoide, lääkevoide levitetään ensin. Perusvoide levitetään vasta, kun lääkevoide on imeytynyt (esim. tunnin kuluttua).
- Potilaan hoitomyöntyvyys lisääntyy, kun perusvoiteen valinnassa otetaan huomioon hänen näkemyksensä siitä, millainen voide hänelle sopii parhaiten.
- Voide levitetään kostealle iholle suihkun jälkeen kevyesti sivellen. Voimakasta hankausta tulee välttää, sillä se voi ärsyttää ihoa.
- Voidetta käytetään säännöllisesti ja riittävän paljon.

Kun perusvoidetta käytetään kroonisen ihosairauden hoitoon, siitä voi saada Kela-korvauksen. Tätä varten lääkärin tulee kirjoittaa reseptiin maininta ”Pitkäaikaisen ihotaudin hoitoon”. Kroonisten ihosairauksien hoidossa perusvoiteiden käyttö vähentää oireita ja muiden lääkevoiteiden käytön tarvetta ja parantaa ihon suojaa.

Sairaanhoitajien rajattu lääkkeenmääräämisoikeus: perusvoiteet

Sairaanhoitaja, terveydenhoitaja ja kätilö voi jatkaa lääkärin määräämän perusvoiteen käyttöä hoitosuunnitelman mukaisesti pitkäaikaisen ihosairauden hoitoon.

Ihottuman lääkehoito

Ihottuma eli **ekseema** on jonkin ulkoisen tekijän aiheuttama ihon tulehtuminen.
Ärsytysihottuma on ihon kanssa välittömään kosketukseen joutuvan ärsyttävän aineen (esim. pesuaine tai liuotin) aiheuttama ihotulehdus.
Allerginen (atooppinen) ihottuma eli atooppinen ekseema on allergiataipumukseen liittyvää ihon kutiamista, kuivumista ja tulehtumista, jolle ovat tyypillisiä ennustamattomissa olevat pahenemisvaiheet.

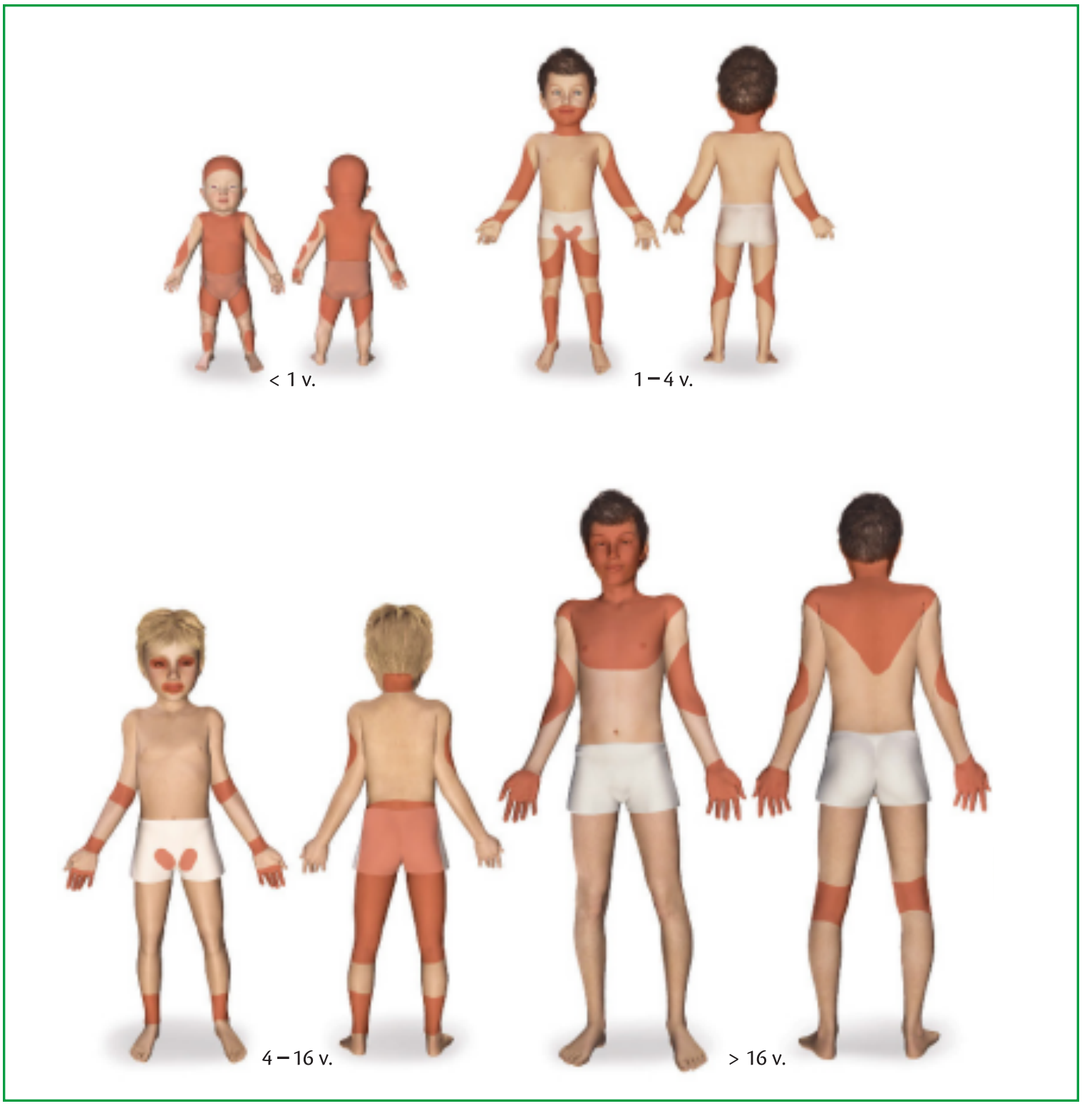
Ärsytysihottuma ei edellytä aiempaa herkistymistä ihottuman aiheuttajalle, kun taas allergisen reaktion syntyminen vaatii aina herkistymisen allergiaa aiheuttavalle aineelle. Joskus riittää herkistyminen saman sukuiselle aineelle. Esimerkiksi herkistyminen koivun siitepölylle voi johtaa siihen, että oireita tule myös omenasta. Tällöin puhutaan ristireaktiosta.

Atoopikon elimistö puolustautuu allergiaa aiheuttavia aineita eli allergeeneja vastaan. Reaktio kehittyy nopeasti, usein muutamassa minuutissa, ja aiheuttaa haitallisia oireita

- iholla (urtikaria, atooppinen ihottuma, kosketusekseema)
- hengityselimistössä (astma ja allerginen nuha)
- silmissä (silmän sidekalvon ja silmäluomien reaktiot)
- ruoansulatuskanavassa (pahoinvointi, oksentelu, ripuli, kipu ja verenvuodot)
- keskushermostossa (päänsärky ja migreeni).

Ihon allerginen kosketusekseema on esimerkki niin sanotusta viivästyneestä reaktiosta, jonka oireet tulevat vasta noin12 tunnin kuluttua. Kosketusekseemaa aiheuttavat muun muassa nikkeli, lääkeaineet, kemikaalit, ihon hoitoon käytetyt tuotteet tai joskus valkuaisaine.

Atooppinen ihottuman eli **atooppisen ekseeman** oireina ovat jatkuva kutiava ihotulehdus ja tulehdusalueen punoitus, rikkoumat, turvotus, raapimajäljet tai ihon jäkälöityminen. Atooppinen ihottuma alkaa yleensä lapsuusiässä. Se on saanut erilaisia nimityksiä, kuten maitorupi tai taiveihottuma, ikäkausittain vaihtelevien esiintymispaikkojen mukaan. Lapsuudessa alkanut atooppinen ihottuma lievenee tai paranee yleensä iän myötä. Ihottuman hoidossa pyritään välttämään sen aiheuttajaa ja huolehditaan ihon hygieniasta.



Atooppisen ihottuman tyypillisiä esiintymisalueita eri ikäkausina (Hannuksela, Karvonen & Reunala 2003).

Ihottumat luokitellaan lieviin, keskivaikeisiin ja vaikeisiin. Hoito etenee porrasteisesti ihottuman luokituksen mukaan.

Lievää atooppista ihottuma hoidetaan

– perusvoiteilla

– miedoilla glukokortikoidivoiteilla

– *pimekrolimuusi*voiteella.

Keskivaikeaa atooppista ihottuma hoidetaan

– perusvoiteilla

– keskivahvoilla glukokortikoidisteroidivoiteilla

– *pimekrolimuusi-* tai *takrolimuusi*voiteella

– sidoksilla

– valohoidolla.

Vaikeaa atooppista ihottumaa hoidetaan

– perusvoiteilla

– keskivahvoilla tai vahvoilla glukokortikoideilla

– *takrolimuusi*voiteella

– sidoksilla

– valohoidolla

– suun kautta otettavilla lääkkeillä.

Ihotautien hoidossa paikallisesti käytettävät **glukokortikoidit** luokitellaan tulehdusta vaimentavan eli anti-inflammatorisen tehonsa mukaan neljään ryhmään: mietoihin, keskivahvoihin, vahvoihin ja erittäin vahvoihin. Kun siirrytään käyttämään vahvempaa valmistetta, haittavaikutusten mahdollisuus kasvaa samassa suhteessa. Glukokortikoidin teho vaikuttaa siihen, minkä ikäisille potilaille ja mille ihoalueelle voidetta voidaan käyttää.

Glukokortikoidien käyttö.

Teho-luokitus	Vaikuttava aine ja esimerkki valmisteesta	Ikäsuositus	Käyttöalue
I Miedot	*Hydrokortisoni*	Kaikenikäiset +++	Kasvot ++ Taipeet +++ Raajat +++ Hiuspohja +++ Jalkapohjat ja kämmenet ++
I Keski-vahvat	*Desonidi* *Hydrokortisoni-buryraatti* *Klobetasoni*	1–6-v. + 7–65-v. ++ Yli 65-v. +	Kasvot – Taipeet + Raajat ++ Hiuspohja ++ Jalkapohjat ja kämmenet ++
I Vahvat	*Beetametasoni* *Desoksimetasoni* *Flutikasoni* *Metyyli-prednisoloni* *Mometasoni*	Yli 7-v. +	Kasvot – Taipeet – Raajat + Hiuspohja ++ Jalkapohjat ja kämmenet ++
I Erittäin vahvat	*Klobetasoli*	16–65 -v. +	Kasvot – Taipeet – Raajat – Hiuspohja – Jalkapohjat ja kämmenet +

– ei voida käyttää
\+ voidaan käyttää
++ suositellaan
+++ sopii hyvin

Glukokortikoidit helpottavat myös kutinaa. Ohutta ihoa on pienillä lapsilla ja hyvin iäkkäillä sekä kaikenikäisten kasvoissa ja taipeissa. Ohuelta tai rikkinäiseltä iholta voiteesta imeytyy moninkertaisesti enemmän lääkeainetta kuin paksusta ihosta, minkä vuoksi on tärkeää tietää, millaista voidetta voidaan käyttää eri potilasryhmien ja ihoalueiden ihottumien hoitoon.

Glukokortikoidivoiteiden käytön perusteet:

- Glukokortikoidivoiteet eivät ole yleisvoiteita, joten niitä ei tule käyttää sattumanvaraisesti eikä rikkinäiselle iholle.
- Glukokortikoidit imeytyvät ihon kautta verenkiertoon.
- Voidetta käytetään jaksoittain 1–3 viikon ajan. Kun ihottuma on rauhoittunut, siirrytään perusvoiteeseen, ja jaksojen välillä pidetään vähintään 10 vuorokauden tauko.
- Voidetta käytetään yleensä kerran päivässä, mielellään aamulla.
- Voidetta sivellään ohuelti hyvin hieroen.
- Kädet pestään voitelun jälkeen huolellisesti, ellei hoideta käsi-ihottumaa.
- Sairaanhoitaja käyttää tehdaspuhtaita käsineitä, kun hän sivelee voidetta potilaan iholle.
- Tukihoitona käytetään perusvoiteita, jotka levitetään iholle noin tunti lääkevoiteen jälkeen.

Jos ihottuma on keskivaikea tai vaikea, voiteen päällä voidaan käyttää ilmaa läpäisemätöntä sidosta, joka lisää lääkeaineen imeytymistä ihoon. Sidokset ehkäisevät myös raapimista ja voivat siten edistää ihon paranemista. Jos potilaan ihottuma on vaikea ja vetistävä, voidaan käyttää myös keittosuolasidoksia, jotka kuivattavat ihottumaa.

Glukokortikoideja on myös yhdistelmävoiteissa, joissa on mukana sieniä tai bakteereja tappava lääkeaine. **Yhdistelmävoiteita** voidaan käyttää, jos ekseema-alueelle on tullut sienen tai bakteerin aiheuttama infektio. Herkistymisvaaran vuoksi yhdistelmävoiteita tulee käyttää mahdollisimman lyhyen ajan.

Takrolimuusi ja *pimekrolimuusi* ovat **kalsineuriinin estäjiä**, immuunivasteen muuntajia. Ne hillitsevät elimistön immuunireaktiota ja siten vasta-aineiden muodostusta. Ne vastaavat teholtaan keskivahvoja glukokortikoideja, ja niitä voidaan käyttää kaikille ihoalueille muttei limakalvoille.

Hoitoa jatketaan niin pitkään, että ekseema-alue on parantunut, minkä jälkeen voiteen käytössä pidetään vähintään viikon tauko. Uusi hoitojakso voidaan aloittaa tarvittaessa, jos oireita ilmenee. Takrolimuusi- ja pimekrolimuusihoidon haittoina esiintyy ihon kuumotusta, polttelua ja kirvelyä heti voitelun jälkeen, yleisimmin hoidon alkuvaiheessa. Muiden voiteiden käytöllä tulee olla vähintään kaksi tuntia väliä. Hoidon aikana ihoa ei tule altistaa auringonvalolle tai valohoidolle, eikä voideltua ihoaluetta saa peittää ilmaa läpäisemättömällä sidoksella. Hoito on jaksoittaista, ja sen teho näkyy noin kahden viikon aikana.

Vaikeassa ekseeman hoidossa voidaan tarvita **systeemistä lääkehoitoa**, lyhytkestoista glukokortikoidikuuria, joka otetaan 1–3 viikon jaksoina. Kuuri tehoaa nopeasti mutta yleensä väliaikaisesti. Tablettimuotoinen glukokortikoidilääke tulee ottaa aamulla, jotta sen vaikutus elimistön omaan kortisolin tuotantoon olisi mahdollisimman vähäinen. Glukokortikoidit vaimentavat elimistön omia puolustusmekanismeja ja elimistön herkkyys infektioille lisääntyy.

Sairaanhoitajan tulee kannustaa potilasta käyttämään hänelle määrätty kuuri loppuun ja auttaa potilasta ymmärtämään hoidon hyödyt verrattuna haittoihin. Kertaa systeemisesti käytettävien glukorkortikoidien haittavaikutukset luvusta II 14.

Vertaile glukokortikoidia sisältäviä lääkeaineita kalsineuriinin estäjiin (*pimekrolimuusi* ja *takrolimuusi*).

a) Mitä eroja ja mitä yhtäläisyyksiä näiden lääkeaineryhmien välillä on?

b) Eroaako potilasohjaus riippuen siitä kumman ryhmän aineita potilas käyttää?

c) Mitä asioita painotat, jos potilas käyttää glukokortikoidia tai kalsineuriinin estäjää?

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Miedot glukokortikoidit:	
hydrokortisoni	Hyderm®
	Hydrocortison®
Keskivahvat glukokortikoidit:	
desonidi	Apolar®
hydrokortidonibutyraatti	Locoid®
klobetasoni	Emovat®
Vahvat glukokortikoidit:	
beetametasoni	Bemetson®
desoksimetasoni	Ibaril®
metyyliprednisoloni	Advantan®
mometasoni	Demoson®
Erittäin vahva glukokortikoidi:	
klobetasoli	Dermovat®, Clarelux®
Kalsineuriinin estäjät:	
pimekrolimuusi	Elidel®
takrolimuusi	Protopic®

Nokkosihottuman lääkehoito

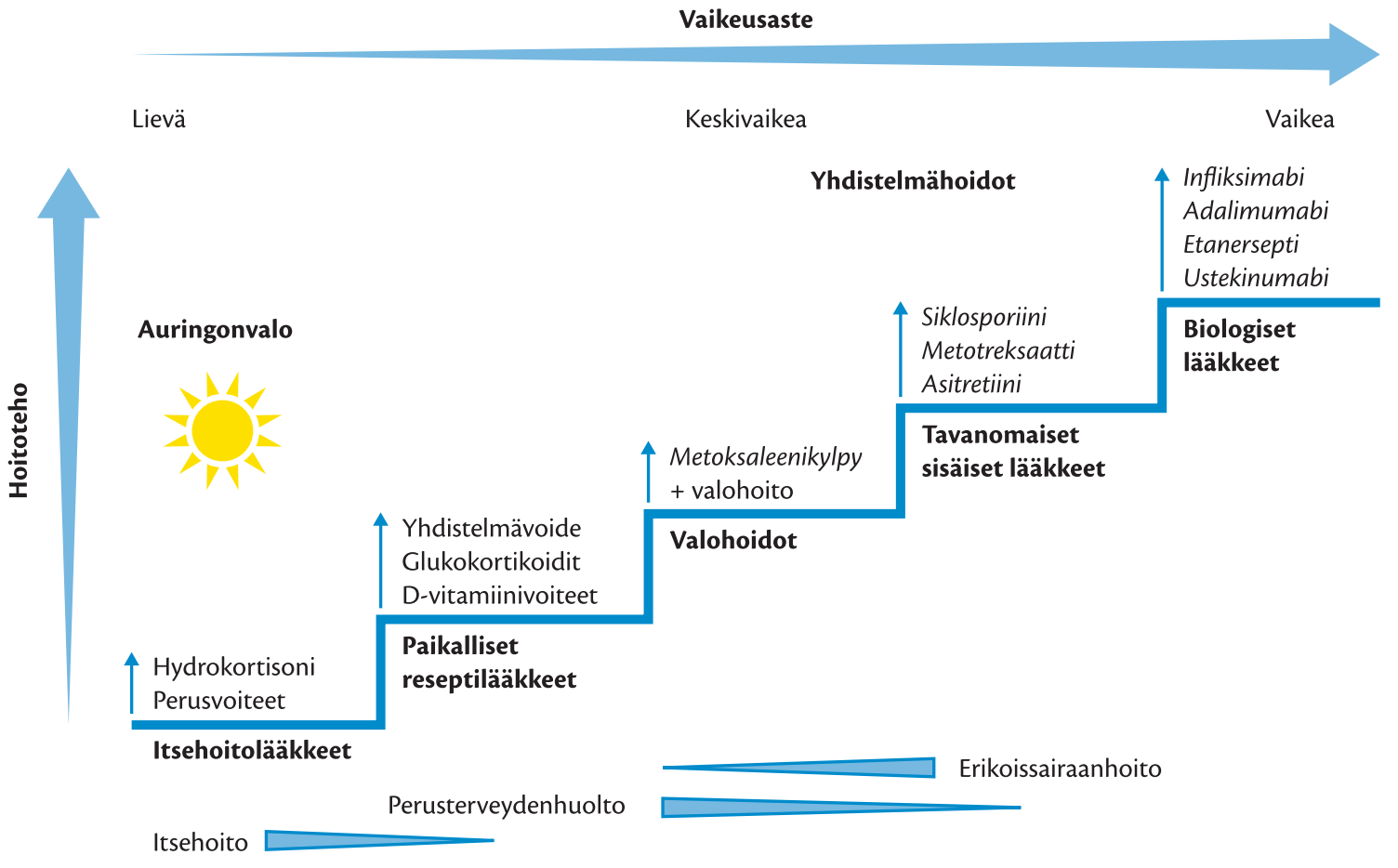
Nokkosihottuma, nokkosrokko eli **urtikaria** on yliherkkyystila, joka johtuu histamiinin vapautumisesta elimistössä. Sille ovat ominaisia nopeasti ilmestyvät ja yleensä muutamassa tunnissa häviävät, vaihtelevan kokoiset ja kutiavat nokkospaukamat.

Koska ihottuman aiheuttaja on histamiini, käytetään hoitoon **antihistamiineja** eli H_1-salpaajia: *akrivastatiini, bilastiini, ebastiini, feksofenadiini, loratadiini* ja *desloratadiini* sekä *setiritsiini* ja *levosetiritsiini*. Antihistamiinit estävät yliherkkyysreaktiossa vapautuvan histamiinin aiheuttamia oireita. Eniten näyttöä kutinan lievittämisestä on hydroksitsiinista, jota käytetään erityisesti lasten kutina hoitoon. Se on väsyttävä antihistamiini, joten lääkitys illalla voi samalla helpottaa unen saamista.

Akuutissa nokkosihottumassa voidaan käyttää mitä tahansa antihistamiinia tai antihistamiinin ja sympatomimeetin yhdistelmää. Kylmän aiheuttamassa urtikariassa käytetään masennuslääkkeenä tunnettua *doksepiinia*. Jos ihottuma alkaa laajana ja nopeasti ja siihen liittyy suun, kielen tai nielun turvotusta, on hakeuduttava välittömästi sairaalahoitoon, koska kyseessä voi tuolloin olla anafylaktinen reaktio.

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Väsyttämättömiä antihistamiineja:	
akrivastatiini	Benadryl®
bilastiini	Revitelle®
ebastiini	Kestine®
feksofenadiini	Telfast®
loradatiini	Clarityn®
desloratadiini	Aerius®
setiritsiini	Heinix®
levosetiritsiini	Levazyr®
Väsyttävät antihistamiinit:	
hydroksitsiini	Atarax®



Ihopsoriaasin hoito taudin vaikeusasteen mukaan (Käypä hoito -suositus 2012).

Psoriaasin lääkehoito

Psoriaasi eli hilsetystauti on pitkäaikainen, periytyvä ja monimuotoinen immunologinen tulehdustauti. Siinä ihon sarveiskerroksen solut lisääntyvät tavallista nopeammin ja tulevat ihon pintaan epäkypsinä.

Psoriaasin puhkeamiseen ja pahenemiseen vaikuttavat muun muassa hormonaaliset tekijät, infektiot, stressi ja lääkitykset. Tunnettuja psoriaasia pahentavia lääkkeistä ovat *litium* ja *klorokiini*. Myös inteferoni alfa ja gamma, *imikimodi*, tuumorinekroositekijä alfan estäjät, beetasalpaajat, ACE:n estäjät, *terbinafiini* ja *tetrasykliinit* voivat pahentaa prosiaasia.

Psoriaasi ilmenee tarkkarajaisina läiskinä, joissa punoittavan pohjan päällä on paksu, hopeanharmaa hilse. Osalla potilaista psoriaasiin kuuluu niveloireita (nivelpsoriaasi). Vaikea nivelpsoriaasi ja näkyvillä alueilla olevat läiskät heikentävät elämänlaatua ja altistavat masennukselle.

Parantavaa hoitoa ei ole, mutta oireita voidaan lievittää paikallisella ja sisäisellä lääkehoidolla, joka voidaan yhdistää valohoitoon. Lääkkeen valinta riippuu psoriaasin vaikeusasteesta.

Hoidot vaikuttavat ihon tulehdusreaktioon, sarveistumiseen, solun jakautumiseen ja elimistön immuunivasteeseen. Ihon kuivuutta, kutinaa ja hilseilyä helpotetaan puhtaalle iholle siveltävällä perusvoiteella.

Salisyylihappo auttaa poistamaan paksujen läiskien hilsekatot, jonka jälkeen varsinaiset psoriaasilääkkeet pääsevät vaikuttamaan paremmin. Koska salisyylihappo tekee D-vitamiinijohdokset tehottomiksi, niitä ei käytetä yhdessä. Sitä ei käytetä ennen valohoitoa.

Valtaosalle potilaista riittää **paikallishoito**. Paikallishoitoja käytetään myös laaja-alaisessa psoriaasissa muiden hoitojen tukena. Paikallishoidossa haittavaikutusten riski on pieni.

Paikalliset **glukokortikoidit** ovat tehokkaita jaksottaisina kuureina. Niitä käytetään pienten psoriaasi alueiden hoitoon. Glukokortikoidit eivät sovellu pitkäaikaiseen päivittäiseen käyttöön, sillä ne voivat ohentaa ihoa pysyvästi. Vahvoja glukortikoidivoiteita käytettäessä hoito lopetetaan asteittain.

D-vitamiinivoiteet (*kalsipotrioli* ja *kalsitrioli*) hillitsevät solujakautumista ja edistävät solujen erilaistumista. Niitä käytetään kahdesti päivässä, kunnes psoriaasiläiskät ovat parantuneet. D-vitamiinivoiteet sopivat pitkäaikaiskäyttöön ja potilaalle tulee kertoa, että hoitotulokset voivat näkyä vasta useiden viikkojen päästä hoidon aloittamisesta. Haittoina ovat ihon ärsytys ja hyperkalsemia, minkä vuoksi kalsipotriolia ei tule käyttää yli 100 g viikossa eikä kalsitriolia yli 30 g vuorokaudessa. *Antraliini* eli *ditranoli* ärsyttää ja värjää ihoa, mutta sen haitat ovat vähäisempiä kuin glukortikosteroidien ja sitä käytetään lähinnä sairaalahoidon aikana. Se voidaan sekoittaa muihin voiteisiin, kuten perusvoiteeseen ja vaseliiniin, ja antaa potilaalle minuuttihoitona (lyhythoitona). Voiteen annetaan vaikuttaa 20–30 minuuttia, minkä jälkeen se pestään pois.

Psoriaasia voidaan hoitaa **valohoidolla**, jonka vaikutusta voidaan tehostaa *metoksaleeni*kylvyllä. Trioksisaleeni herkistää ihoa valohoidolle ja voi aiheuttaa ihoärsytystä. Sitä on saatavilla erityisluvallisena lääkeaineena.

Sisäistä lääkitystä käytetään silloin, kun muu hoito ei auta tai niveloireita on runsaasti. Hoito aloitetaan erikoissairaanhoidossa ja potilasta seurataan säännöllisin verikokein perusterveydenhuollossa.

Asitretiini on A-vitamiinijohdos, jota käytetään lyhyitä aikoja valohoidon kanssa tai pitkäaikaisesti paikallishoitojen kanssa.

Asitretiinilla on yhteisvaikutuksia muun muassa A-vitamiinin, tetrasykliinin ja metotreksaatin kanssa.

Asitretiinihoidossa on otettava huomioon seuraavat seikat:

- Sikiövauriot ovat mahdollisia hoidon aikana ja kaksi vuotta hoidon päättymisestä.
- Hiustenlähtö voi lisääntyä.
- Iho ja limakalvot voivat kuivua.
- Asitretiini voi vaikuttaa veren maksa-, triglyseridi- ja kolesterolipitoisuuksiin, minkä vuoksi säännölliset verikokeet ovat tarpeellisia. Verikokeet tulee tehdä myös ennen hoidon aloittamista.

Metotreksaattihoidossa tulee muistaa, että potilas ottaa lääkkeen vain kerran viikossa.

*Metotreksaatti*annoksella on hyvä teho ensisijaisena hoitona nivelpsoriaasissa. Sitä käytetään myös keskivaikean ja vaikean psoriaasin hoidossa. Sitä voidaan käyttää pitkäaikaisena hoitona ja hoidon voi tarvittaessa keskeyttää. Metotreksaatti heikentää immuunivastetta, ja sen toteuttaminen vaatii erityistä tarkkaavaisuutta. Lääkehoidon aloittaminen ja seuranta vaatii säännöllisiä verikokeita.

Siklosporiinia käytetään vaikean psoriaasin hoidossa, jos muilla hoidoilla ei saada vastetta tai tarvitaan nopea hoidon vaste. Myös siklosporiini heikentää immuunivastetta ja lääkehoidon toteuttaminen vaatii erityistä tarkkavaisuutta ja säännöllisten verikokeiden ottamista. Siklosporiinia voidaan käyttää, jos potilaan verenpaine ja munuaisten toiminta ovat normaalit. Yli kahden vuoden hoitoa pyritään välttämään munuaisvaikutusten vuoksi.

Biologisia lääkkeitä, esimerkiksi *adalimumabia, etanerseptia, infliksimabia* ja *ustekinumabia*, käytetään iho- tai reumatauteihin erikoistuneen lääkärin valvonnassa keskivaikean ja vaikean psoriaasin hoidossa, jos muilla hoidoilla ei saada riit-

tävästi vastetta. Vasta-aiheita lääkehoidon aloittamiselle ovat muun muassa raskaus, imetys, akuutti infektio, sydämen vajaatoiminta ja pahalaatuinen sairaus. Potilaan ohjauksessa on varmistettava, että hän saa riittävästi tietoa siitä, että hänen on otettava yhteyttä hoitavaan lääkäriin infektioissa, suunniteltaessa rokotuksia, suunniteltaessa ulkomaan matkoja, suunniteltaessa raskautta ja ennen kirurgisia toimenpiteitä.

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

D-vitamiinivoiteet:	
kalsipotrioli	Daivonex®
kalsipotrioli/ beetametasoli	Daivobet®
kalsitrioli	Silkis®
Kylpy:	
*metoksaleenileeni*kylpy	Meladinine®
Systeemisesti käytettävät lääkkeet:	
asitretiini	Neotigason®
metotreksaatti	Trexan®
siklosporiini	Sandimmun®
Biologiset lääkkeet:	
adalimumabi	Humira®
etanersepti	Enbrel®
infliksimabi	Remicade®
ustekinumabi	Stelara®

Ihon sieni-infektioiden lääkehoito

Silsaa hoidetaan useimmiten paikallisilla sienilääkkeillä. Systeemilääkityksiä käytetään, jos paikallishoito ei paranna infektiota eikä potilaalla ole muuta sellaista lääkitystä, joka voi aiheuttaa yhteisvaikutuksen sienilääkkeen kanssa.

Silsa eli ihon sienitauti on ihon, karvojen ja kynsien tauti, jonka on aiheuttanut jokin sarveiskerroksessa elävä sieni.

Ihon sieni-infektion paikallisia systeemisiä valmisteita käytetään useita viikkoja. Atsoleja, kuten *klotrimatsolia, mikonatsolia* ja *ketokonatsolia*, sivellään infektoituneelle ihoalueelle kaksi kertaa päivässä. Hoidon tulee jatkua vielä viikon sen jälkeen, kun oireet ovat parantuneet. Atsoleilla on useita yhteisvaikutuksia muiden lääkkeiden kanssa. Lääkekynsilakkaa sivellään infektoituneisiin kynsiin 1–2 kertaa viikossa, ja hoito saattaa kestää 6–12 kuukautta.

Ihon bakteeri-infektioiden lääkehoito

Ihon normaaliflooraan kuuluvia bakteereja ovat muun muassa stafylokokokit ja streptokokit. Myös Staphylococcus aureusta ja metisilliinille resistenttiä (MRSA) stafylokokkia voi esiintyä iholla. Tavallisimpia ihon bakteeri-infektioita ovat ruusu, märkärupi, karvatupen tulehdus, paisetauti, kynsivallin tulehdus ja borrelioosi. Näitä infektioita aiheuttavat Staphylococcus aureus, MRSA ja A- ja G-ryhmän beetahemolyyttiset streptokokit.

Ehyt iho ja sen normaaliflooora suojaavat ihoa infektioilta. Normaaliflooran koostumus voi vaihdella iän mukaan. Jos potilaalla on mikrobilääkitys, se muuttaa ihon luonnollista bakteerifloora. Iho altistuu jatkuvasti ympäristön ja muiden alueiden bakteereille, joista osa jää iholle tilapäisesti ja osa pitkäksi aikaa. Ihon bakteeri-infektio syntyy, kun elimistön puolustuskyky heikkenee esimerkiksi immuunipuutostilassa, ihon

Ihon tulehdusriskiä suurentavat myös

- huono hygienia
- huonontunut veren- tai lymfakierto
- diabetes
- tekonivel
- aliravitsemus
- glukortikoidit ja elimistön hylkimisreaktioihin käytettävät lääkeaineet.

sairauksissa ja kudosvaurioissa. Myös ihon normaaliflooraan kuuluvat bakteerit voivat aiheuttaa infektion. Iho infektioista voidaan ottaa tarvittaessa bakteerinäyte ennen hoidon aloittamista.

Ruusun oireina ovat tarkkarajainen punoittava ja kuumottava alue iholla, yleensä säären tai nilkan alueella, voimakas kipu ja kuume. Ihomuutos voi levitä nopeasti ja turvota, ja siihen voi muodostua haavoja. Ruusutulehduksessa bakteeri pääsee elimistöön esimerkiksi varpaan välissä olevan sieni-infektion, säärihaavan tai hautuman aiheuttamasta ihorikosta eli infektioportista. Sairaudelle altistumista lisäävät ylipaino, alaraajojen turvotus ja heikentynyt verenkierto jaloissa. Infektioportti tulee etsiä ja hoitaa myös mahdollinen sieni-infektio. Ruusun lääkehoitoon käytetään mikrobilääkkeitä. Turvotusta pyritään vähentämään muun muassa tukisukilla.

Ruusu eli **erysipelas** on beetahemolyyttisen streptokokin aiheuttama vakava septinen infektio, joka hoidetaan mikrobilääkkeillä.

Ruusun lääkehoito aloitetaan yleensä joko laskimoon tai lihakseen annettavalla lääkehoidolla. Kun lääkehoito aloitetaan, piirretään iholle infektioraja hoidon vaikutuksen seurannan helpottamiseksi. Kun ruusutulehdus on rauhoittunut, siirrytään tabletteina otettavaan lääkitykseen. Lääkehoito kestää 2–4 viikkoa. Ruusu voi pitkittyä ja uusiutua, jolloin hoitoajan on oltava 6–8 viikkoa tai jopa pidempi. Jos tauti on uusiutunut muutaman vuoden sisällä kolmesti, siirrytään 6–24 kuukauden tai pysyvään estolääkitykseen. Potilaan ohjauksessa korostetaan hyvän hygienian merkitystä ja infektioportin syntymisen estämistä esimerkiksi sopivien kenkien käytön avulla.

Potilas on kotiutumassa sairaalasta, jossa hän on ollut jalkaterän ihorikosta lähteneen ruusuinfektion vuoksi. Potilaan hoito jatkuu kotona oraalisella penisilliinilääkityksellä. Mitä lääkehoitoon ja ruusuinfektioon liittyviä asioita painotat potilasohjauksessa?

Ihon infektioita ja niihin käytettäviä lääkehoitoja.

Ihotauti	Lääkehoito
Ruusu Streptokokki Kuume, kipu ja tarkkarajainen punoitus yleensä raajassa	*Penisilliini* (i.v. tai i.m.) on ensisijainen lääke. *Kefalosporiinia* tai *klindamysiiniä käytetään* penisilliiniallergikoille ja pitkittyneeseen tai toistuvaan ruusuun. Ruusun estolääkitys on mahdollinen.
Märkärupi Strepto- ja/tai stafylokokki Rakkulainen tai karstainen ihottuma	Rupia pehmitetään ja irrotetaan ihoa hautomalla useita kertoja päivässä. Lievään tai pienialaiseen tulehdukseen käytetään paikallishoitoa esim. *fusidiinihapolla*. Laajaan tulehdukseen käytetään sisäistä mikrobilääkekuuria.
Karvatuppitulehdus Stafylokokki Karvatupen juuressa oleva keltainen märkärakkula, jonka ympärillä on punainen rengas	Pinnallinen tulehdukseen käytetään paikallista hoitoa antibakteerisella emulsiovoiteella tai 2-prosenttisella *rikkivoiteella*. Laajaan tai syvään tulehdukseen käytetään sisäistä mikrobilääkekuuria.
Paise Stafylokokki Karvatupen syvä nekrotisoiva infektio, joka voi esiintyä yksittäisinä tai ryhminä	Pieni paise puhkaistaan ja tyhjennetään. Jos paise on laaja tai potilaalla on kuumetta ja muita yleisoireita tai jos kudosvaurio on merkittävä, paise on riskialueella tai potilaalla on tulehduksille altistavia sairauksia tai lääkityksiä, ensisijainen lääke on *kefalosporiini*. Jos tauti uusii yli 3 kertaa 6 kuukaudessa, aloitetaan estolääkitys.
Kynsivallin tulehdus Stafylokokki Akuutti tai krooninen tulehdus, joka syntyy infektioportin kautta	Märkäpesäke avataan. K*aliumpermanganaatti*kylpyjä voidaan käyttää päivittäin. Lievään tulehdukseen käytetään paikallishoitoa esim. *fusidiinihapolla*. Vaikeaan tulehdukseen käytetään sisäistä mikrobilääkekuuria.
Borrelioosi Punkin levittämä spirokeetta Pureman kohdalla rengasmainen punoitus Kuume, päänsärky ja lihaskivut	Iho-oireisiin ja myöhäisreaktioiden ehkäisyyn käytetään *amoksisilliiniä* tai *doksisykliiniä* viikon ajan. Borrelia-vasta-aineita on syytä seurataan vielä iho-oireiden parantumisen jälkeenkin, sillä tauti voi hoitamattomana johtaa nivel-, hermo- ja sydäntulehdukseen. Borrelioosin aiheuttamaa puutiaisaivokuumetta vastaan on rokote.

Herpesinfektioiden lääkehoito

Herpes eli **rokahtuma** on herpesviruksen aiheuttama iho- tai limakalvotauti.

Herpes simplex -viruksia on kahta päätyyppiä. Tyypin 1 virus aiheuttaa rakkulaisen herpesinfektion suuhun ja huuliin ja tyypin 2 virus sukupuolielimiin. Ensimmäisen infektion jälkeen virus jää elimistöön ja aktivoituu elimistön puolustusmekanismin heiketessä. Varicella-zostervirus saa aikaan vesirokon. Virus jää elimistöön ja aiheuttaa aktivoituessaan iholle vyöruusun, joka voi olla hyvin kivulias.

Herpes simplex ja varicella-zosterinfektioiden aiheuttamia oireita hoidetaan paikallisilla herpeslääkkeillä, kuten *asikloviirillä* ja *pensikloviirillä*, jotka lyhentävät oireiden kestoaikaa jopa puolella. Voidetta sivellään infektioalueelle useita kertoja päivässä. Virusinfektio voi tarttua käsien kautta esimerkiksi silmään, minkä vuoksi voiteen levittämisen jälkeen kädet pestään huolella. Hoitohenkilökunta käyttää voidetta levittäessään aina tehdaspuhtaita käsineitä.

Systeemiset herpeslääkkeet, kuten *asikloviiri*, *famsikloviiri*, *gansikloviiri* ja *valasikloviiri*, vähentävät taudin oireita huomattavasti, jos lääkitys aloitetaan riittävän varhain. Lisäksi ne pystyvät estämään Herpes simplex -infektion uusiutumisen ja lyhentävät varicella-zosterinfektion kestoa huomattavasti. Herpeslääkkeet estävät myös infektion parantumisen jälkeen ihottuma-alueella tuntuvaa jälkisärkyä.

Aknen lääkehoito

Akne eli **finnitauti** on erityisesti murrosikäisillä esiintyvä ihotauti, jonka oireina ovat muun muassa rasvainen iho ja ihohuokosten sarveis- ja talitulpat.

Aknelääkkeillä vaikutetaan sekä karvatuppikäytävien tulehduksiin eli finneihin että vielä tulehtumattomiin mutta tukkeutuneisiin käytäviin.

Aknen hoidossa käytetään

- paikallishoitoja
- *isotretinoiinia*
- mikrobilääkkeitä
- naisilla hormonaalisia aknelääkkeitä.

Lievässä aknessa käytetään paikallishoitoja, joiden yleisin haitta on ihoärsytys. Keskivaikeassa ja vaikeassa aknessa siirrytään systeemisesti käytettäviin aknelääkkeisiin. Isotretinoiini normalisoi sarveistumista, vähentää talirauhasten toimintaa ja vaikuttaa tulehdukseen. Hoidon pituus on 4–6 kuukautta, ja sen saavat määrätä vain ihotautilääkärit. Isotretinoiini on teratogeeninen, joten hoidon aikana ja kaksi kuukautta sen jälkeen sekä naisten että miesten on käytettävä luotettavaa ehkäisyä. Yleisimpiä haittoja ovat ihon ja huulien kuivuminen, päänsärky, lihaskipu ja veren maksaentsyymiarvojen suureneminen.

Antibioottihoitoina voidaan käyttää *tetrasykliiniä* tai *erytromysiiniä.* Kuurin pituus on yleensä 6 kuukautta. Naisille sopivia hormonaalisia aknelääkkeitä ovat *syproteroni* sekä yksin että yhdessä *etinyyliestradiolin* kanssa.

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Systeemisiä aknelääkkeitä:	
isotretinoiini	Isotretionin®
	Roaccutan®
Hormonaalisia aknelääkkeitä:	
syproteroni	Cypretyl®
syproteroni/ etyyliestradioli	Diane Nova®
Paikallisesti käytettäviä lääkkeitä:	
atselaiinihappo	Skinoren®
bentsoyyliperoksidi	Basiron®
klindamysiinifosfaatti	Dalacin®
tretioniini	Avitcid®
triklosaani	Wicnelact®

POTILASESIMERKKI

Aknen lääkehoito

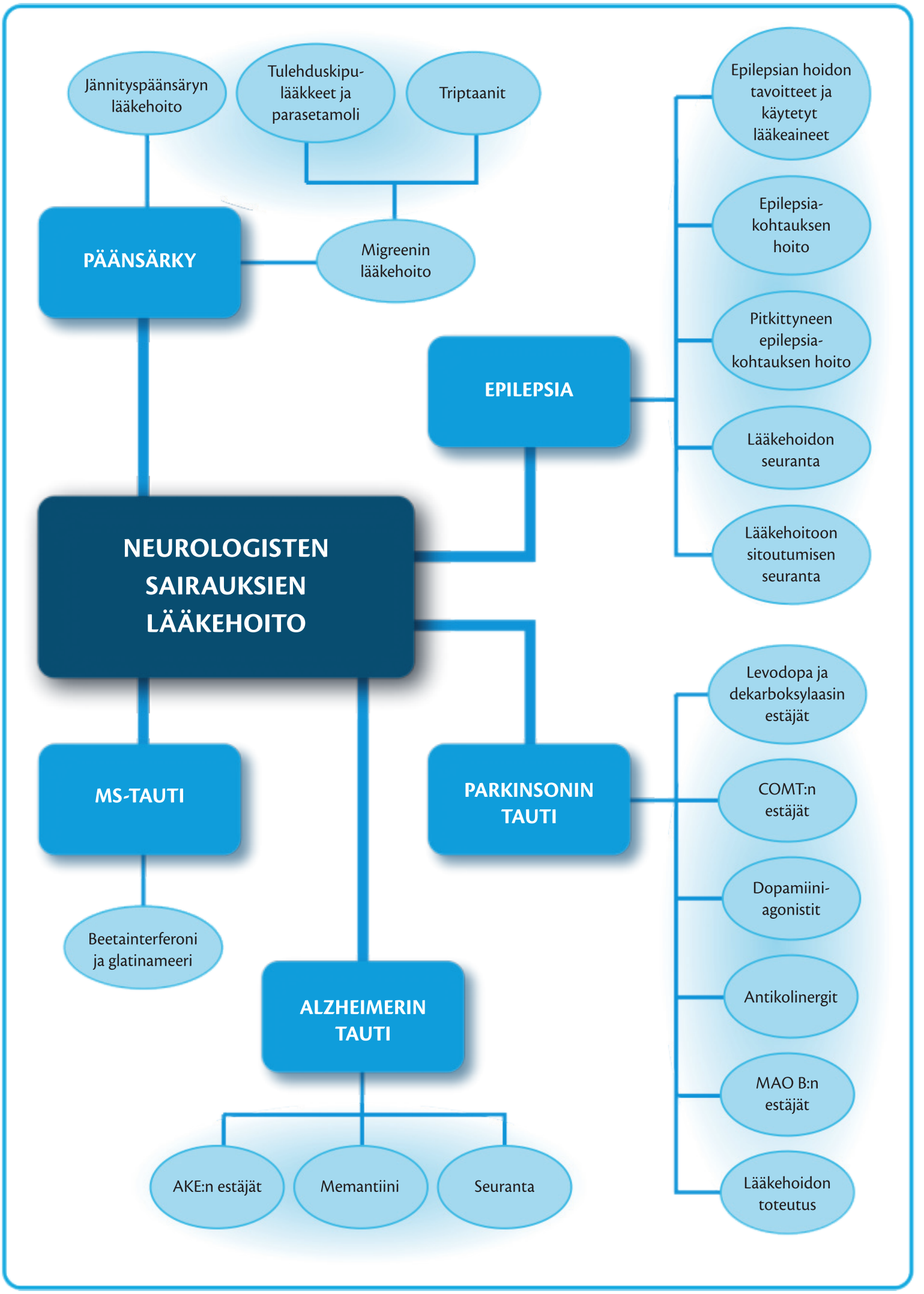
Jaakko on 15-vuotias teini-ikäinen, jolle on tullut ärtyneitä, punoittavia ja kipeitä finnejä kasvojen alueelle, erityisesti poskiin, leukaan ja otsaan. Lisäksi ihossa on kasvojen alueella kauttaaltaan mustapäitä. Ihon huono kunto ärsyttää Jaakkoa suunnattomasti, ja hän vaatii vanhempiaan varaamaan ajan ihotautilääkärille.

Jaakko käy lääkärissä, jossa hänelle määrätään *tetrasykliiniä* (Apocyclin®) 250 mg:n tabletteina 1 tabletti kerran päivässä aknen hoitoon. Lisäksi hänelle määrätään *adapaleenia* ja *bentsoyyliperoksidia* sisältävää geeliä (Epiduo® 0,1%/2,5%) levitettäväksi ohuelti finneihin joka toinen päivä iltaisin. Lisäksi hänen tulee käyttää kasvojen alueella säännöllisesti perusvoidetta. Näitä lääkkeitä Jaakko saa 3 kuukaudeksi, minkä jälkeen hänen tulee ottaa yhteyttä lääkäriin.

Jaakko huomaa, että finneille levitettävä geeli polttaa värillisistä vaatteista ja tyynyliinoista värin, joten hän siirtyy käyttämään vaaleata yöpuseroa ja tyynyliinaa. Muutamien viikkojen kuluttua hän on tyytyväinen ihonsa kuntoon.

TIIVISTELMÄ

- Kuivan ihon hoidossa käytettävillä perusvoiteilla sidotaan vettä iholle tai estetään veden haihtuminen iholta.
- Perusvoiteet kuuluvat ihosairauksien perushoitoon.
- Glukokortikoidivoiteita tulee käyttää jaksotellen ja jaksojen välissä pidetään vähintään 10 vuorokauden tauko, jolloin ihon annetaan levätä hoitamalla sitä perusvoiteilla.
- Psoriaasia hoidetaan perusvoiteilla sekä glukokortikoidi- ja D-vitamiinivoiteilla. D-vitamiinivoiteiden käytössä tulee käyttää tarkasti määrättyjä annoksia. Systeemilääkitystä käytetään, jos muu lääkehoito ei auta.
- Ihon sieni-infektioiden hoidossa käytetään systeemilääkitystä, jos paikallislääkitys esimerkiksi atroliryhmän sienilääkkeillä ei tehoa.
- Glukokortikoidit ja elimistön hylkimisreaktioihin käytettävät lääkeaineet voivat altistaa ihon bakteeri-infektioille.
- Asikloviirillä ja sen johdoksilla voidaan lyhentää herpesinfektioiden kestoa.
- Aknen hoidossa käytettävä isotretinoiini on teratogeeninen lääkeaine. Hoidon aikana ja kaksi kuukautta sen jälkeen sekä naisten että miesten tulee huolehtia raskauden ehkäisystä.


Jännityspäänsäryn lääkehoito
Tulehduskipu-lääkkeet ja parasetamoli
Triptaanit
PÄÄNSÄRKY
Migreenin lääkehoito
Epilepsian hoidon tavoitteet ja käytetyt lääkeaineet
Epilepsia-kohtauksen hoito
Pitkittyneen epilepsia-kohtauksen hoito
EPILEPSIA
Lääkehoidon seuranta
Lääkehoitoon sitoutumisen seuranta
NEUROLOGISTEN SAIRAUKSIEN LÄÄKEHOITO
Levodopa ja dekarboksylaasin estäjät
MS-TAUTI
PARKINSONIN TAUTI
COMT:n estäjät
Dopamiini-agonistit
Beetainterferoni ja glatinameeri
Antikolinergit
ALZHEIMERIN TAUTI
MAO B:n estäjät
AKE:n estäjät
Memantiini
Seuranta
Lääkehoidon toteutus

11 Neurologisten sairauksien lääkehoito

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- tiedät jännityspäänsäryn ja migreenin lääkehoidon kannalta keskeiset asiat
- ymmärrät epilepsian lääkehoidon tavoitteet
- tunnet epilepsiakohtauksen lääkehoidon perusteet
- ymmärrät pitkittyneen epilepsiakohtauksen lääkehoidon periaatteet
- tiedät Parkinsonin taudin lääkehoidon tavoitteet ja lääkkeiden käytön kannalta keskeiset asiat
- tiedät Alzheimerin taudin lääkehoidon perusteet
- tiedät multippeliskleroosipotilaan lääkehoidon seurannan kannalta tärkeät asiat
- osaat soveltaa neurologisten sairauksien lääkehoidon perusteita potilasohjauksessa.

Neurologisilla sairauksilla tarkoitetaan keskushermoston, ääreishermoston ja lihaksiston elimellisiä sairauksia. Sairaustila voi johtua esimerkiksi aivorungossa olevien keskusten häiriintymisestä (migreeni), aivosähköpurkauksesta (epilepsia), hermosolukkojen rappeutumisesta (Parkinsonin tauti) tai hermojärjestelmän vaurioitumisesta (Alzheimerin tauti).

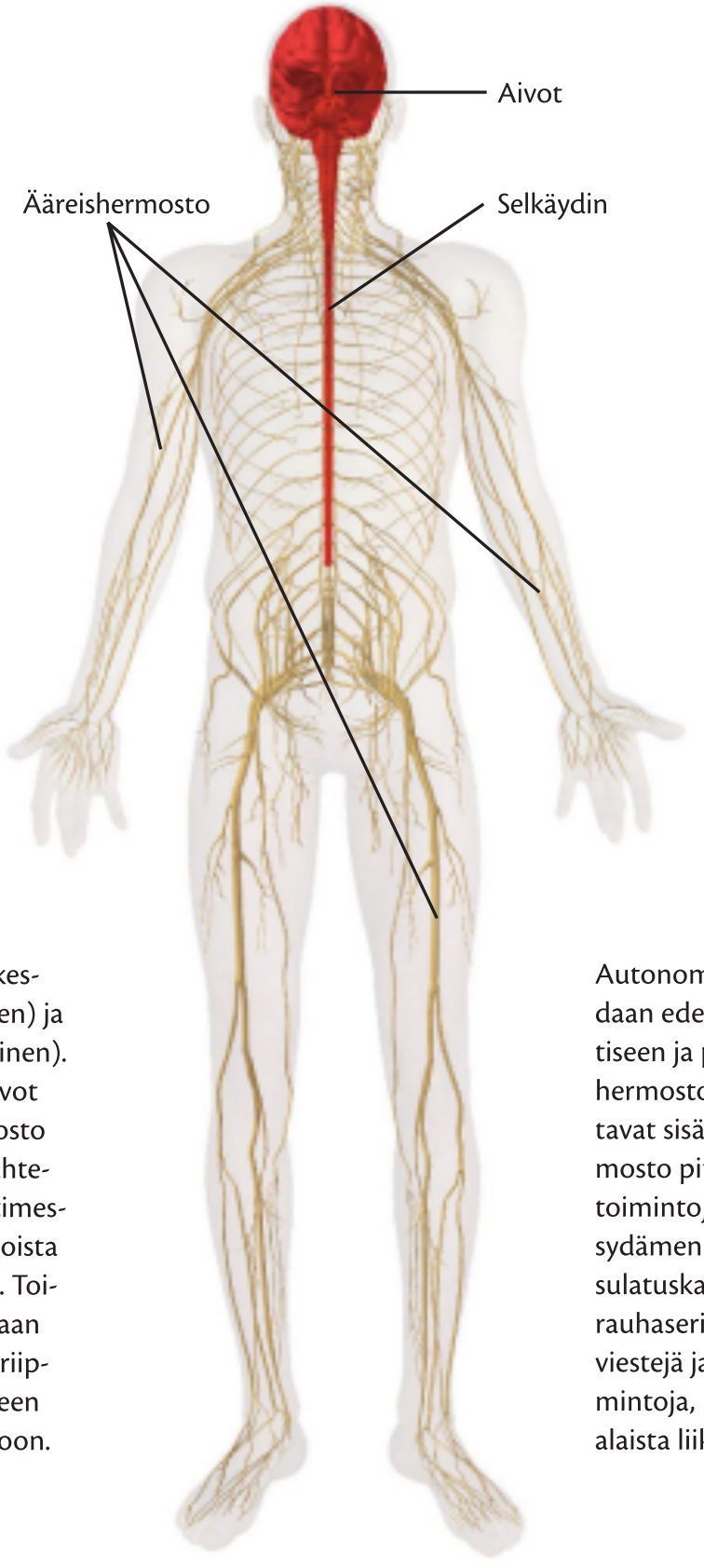
Aivojen neurologisissa ja psykiatrisissa sairauksissa on usein kyse muutoksista keskushermoston toiminnalle tärkeissä välittäjäaineissa, kuten gamma-aminovoihappo eli GABA, glutamaatti, asetyylikoliini, dopamiini ja serotoniini eli 5-hydroksitryptamiini. Näihin välittäjäaineisiin vaikutetaan lääkkein.

Päänsäryn lääkehoito

Päänsärky on yleinen oire. Eniten sitä esiintyy 20–45-vuotiailla. Kansainvälisen luokituksen mukaan päänsäryt voidaan jakaa 14 luokkaan. Tässä luvussa käsitellään primaaristen päänsärkyjen, kuten migreenin ja jännityspäänsäryn, lääkehoitoa. Sekundaarisiksi päänsäryiksi luokitellaan muun muassa aivoverenkiertohäiriöiden, vammojen ja infektioiden yhteydessä esiintyvät päänsäryt. Jos säryt ovat päivittäisiä ja särkylääkkeiden käyttö runsasta, kyseessä voi olla särkylääkepäänsärky. Tällöin potilas vieroitetaan särkylääkkeen käytöstä. Vieroituksen jälkeen hoitoa jatketaan päänsäryn tyypin mukaan.

Migreenin lääkehoito

Migreeni on suvuittain esiintyvä kohtauksittainen aivorungon sairaus. Se on yli kaksi kertaa yleisempää naisilla kuin miehillä. Migreeniä esiintyy pääasiassa kahdessa eri muodossa: aurattomana ja aurallisena. Aurallisessa muodossa ennen päänsärkyä esiintyy niin sanottuja auraoireita: näkökenttähäiriöitä (laajeneva näköhäiriö, kirkasreunainen värisevä näkökenttäpuutos, sahalaitainen harmaa tai kirkas alue näkökentässä), huimausta, raajan puutumista tai puheen häiriöitä.



Ihmisen hermosto jaetaan keskushermostoon (sentraalinen) ja ääreishermostoon (perifeerinen). Keskushermosto käsittää aivot ja selkäytimen. Ääreishermosto koostuu aivojen pohjasta lähtevistä aivohermoista, selkäytimestä lähtevistä selkäydinhermoista ja autonomisista hermoista. Toiminnallisesti hermosto jaetaan autonomiseen eli tahdosta riippumattomaan ja somaattiseen eli tahdonalaiseen hermostoon.

Autonominen hermosto voidaan edelleen jakaa sympaattiseen ja parasympaattiseen hermostoon, jotka hermottavat sisäelimiä. Toimiva hermosto pitää yllä ihmisen elintoimintoja, kuten hengitystä, sydämen supistumista, ruoansulatuskanavan toimintaa ja rauhaseritystä, välittää aistien viestejä ja ohjaa motorisia toimintoja, kuten käden tahdonalaista liikettä.

Keskushermosto.

Migreenikohtauksen laukaisevia tekijöitä ovat muun muassa valvominen, alkoholi, veren sokeripitoisuuden voimakkaat vaihtelut ja kuumuus.

Migreenille tyypillisiä ovat ennakko-oireet:
- oireiden paheneminen rasituksessa
- oksentelu
- valonarkuus
- kova särky
- oireiden alkaminen öisinkin
- kohtauksittaisuus.

Lääkehoidolla pyritään ensisijaisesti pysäyttämään kohtaus ja myös lievittämään sen oireita. Jos kohtauksia esiintyy usein (yli kaksi kertaa kuukaudessa), harkitaan estohoitoa.

Migreenin lääkehoito on aloitettava hyvissä ajoin, koska siten voidaan välttää kipuratojen herkistyminen ja hoidon tehon menettäminen. Migreenikohtauksen aikana potilaan ruoansulatuskanavan liikkuvuus usein heikkenee, mikä johtaa siihen, ettei nieltävä lääkeaine pääse imeytymään ja vaikuttamaan riittävän nopeasti. Myös kohtaukseen liittyvä pahoinvointi voi estää peroraalisten lääkemuotojen käytön. Migreenilääkkeitä on tarjolla tablettien lisäksi muun muassa nenäsumutteina, injektioina ja peräpuikkoina.

Migreenikohtauksen hoitoon käytetään

- tulehduskipulääkkeitä, esimerkiksi *asetyylisalisyylihappo, diklofenaakkia, ibuprofeenia, ketoprofeenia, naprokseenia* ja *tolfenaamihappoa*
- *parasetamolia*
- migreenin täsmälääkkeitä eli *triptaaneja: almo-, ele-, frova-, nara-, ritsa-, suma-* ja *tsolmitriptaania*.
- *pahoinvointiin esimerkiksi granisetroni*.

Tulehduskipulääkkeiden runsaan käytön yhteydessä tulee muista niiden haittavaikutukset, jotka kohdistuvat ruoansulatuskanavaan, munuaisten toimintaan ja verenkiertoelimistöön. Lisäksi on muistettava mahdolliset yhteisvaikutukset veren hyytymistä estävien lääkeaineiden kanssa. *Parasetamoli* on turvallinen myös lapsille. Pahoinvointilääkkeet aiheuttavat lapsille usein tahdosta riippumattomia liikehäiriöitä (ekstrapyramidaalioireita), kuten lihaskouristuksia. Huumaavat kipulääkkeet eli opioidit eivät kuulu migreenin hoitoon. Myöskään *kodeiinin* ja tulehduskipulääkkeen yhdistelmä ei ole hyvä migreenilääke, sillä siihen liittyy tottumisen ja päänsärkylääkkeestä aiheutuvan päänsäryn riski.

Migreenin täsmälääkkeitä ovat **triptaanit**, jotka eroavat toisistaan lähinnä farmakokineettisten ominaisuuksiensa, kuten vaikutuksensa keston ja metaboliareittinsä, perusteella. Triptaanit supistavat migreenikohtauksessa laajentuneita aivoverisuonia. Triptaaneilla on hyvä hoitovaste, joskin osalla kohtaus uusiutuu. Kohtausten uusiminen voi joskus johtaa triptaanien suurkulutukseen (yli 18 päivää kuukaudessa), jolloin edessä on lääkkeestä vieroittaminen. Triptaanit ovat vaikean tai invalidisoivan migreenikohtauksen ensisijainen lääkehoito, eivätkä ne menetä tehoaan pitkäaikaisessa käytössä. Yleisimpiä haittavaikutuksia ovat väsyneisyys, painon tai puristuksen tunne kaulassa ja rintakehällä sekä puutumisen tunne raajoissa. Triptaanien ja muiden serotoniinijärjestelmään vaikuttavien lääkeaineiden yhteiskäyttö voi johtaa serotoniinioireyhtymään. Sepelvaltimotautipotilaat eivät voi käyttää triptaaneja.

Ergotamiini on vanha migreenilääke, jota ei enää käytetä paljon. Se supistaa laajentuneita verisuonia, mutta ongelmana on, että verisuonet supistuvat myös muualla kuin aivoissa. Ergotamiini aiheuttaa lääkkeeseen tottumista, mikä johtaa annosten suurentamiseen. Sen käytön tulee olla hyvin harkittua. Ergotamiini ei sovi raskaana oleville, sepelvaltimotautipotilaille eikä viikoittain migreenikohtauksia saaville. Lääke on poistumassa markkinoilta.

Kohtausten estohoidoksi käytetään **lääkkeettömiä hoitomuotoja**, lääkkeitä tai näiden yhdistelmää. Lääkehoitoa kokeillaan ensin 2–3 kuukautta, minkä jälkeen tilannetta seurataan. Lääkehoidon tarpeellisuus arvioidaan jatkossa 6–12 kuukauden välein. **Estohoidossa** käytettävä lääkevalikoima on laaja. Yleensä aloitetaan pienellä annoksella beetasalpaajaa (esimerkiksi *propranololi*) tai trisyklistä masennuslääkettä (*amitriptyliini*). Estohoidossa voidaan käyttää myös verenpainelääkkeitä (*verapamiili*, *kandesartaani*), epilepsialääkkeitä (*valproaatti*, *topiramaatti*), tulehduskipulääkkeitä ja kokeilla vitamiineja (*riboflaviini* eli B_2-vitamiini, *ubikinoni*).

Migreenin onnistuneen hoidon edellytyksiä ovat
- hyvä hoitosuhde
- lääkkeen ottaminen migreenin ensioireisiin mahdollisimman varhain
- riittävä lääkeannos ja oikea antoreitti.

Potilaan oloa voidaan yrittää helpottaa myös ympäristötekijöillä. Viileä, pimeä ja hiljainen ympäristö, lepo ja kylmä kääre voivat lievittävää kipua, vaikka tutkittua tietoa näistä hoidosta ei kovin paljon löydykään.

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Triptaanit:	
almotriptaani	Almogran®
eletriptaani	Relert®
frovatriptaani	Migard®
naratriptaani	Naramig®
ritsatriptaani	Maxalt®
sumatriptaani	Imigran®
tsolmitriptaani	Zomig®

POTILASESIMERKKI

Migreenin lääkehoito

Katrilla esiintyy kuukautisiin liittyvää auratonta migreeniä. Hän on käyttänyt migreenin hoitoon *tolfenaamihappoa* (Clotam®) 200 mg:n kertaannoksella. Tarvittaessa hän on ottanut toisen annoksen kolmen tunnin kuluttua. Lääke on tehonnut melko hyvin. Lääkkeen teho riippuu siitä, ehtiikö Katri ottaa lääkkeen heti ensioireisiin ja pääseekö hän lepäämään pimeään ja rauhalliseen paikkaan.

Parantaakseen lääkehoidon tehoa, Katri on kokeillut lääkärin ohjeen mukaisesti *tolfenaamihappoa* ehkäisevästi. Migreenin estohoitona hän aloitti lääkityksen kuukautisia edeltävänä päivänä annoksella 100 mg kolmesti päivässä ja jatkoi hoitoa muutaman päivän ajan kuukautisten alkamisen jälkeen. Tämä esti migreenikohtaukset lähes kokonaan. Haittana oli kuitenkin kirvelyä virtsatessa, ja vuoden kuluttua Katria alkoivat vaivata ylävatsakivut.

Lääkärin kanssa keskusteltuaan Katri päätti kokeilla *sumatriptaania* (Imigran®), vaikka pelkäsi lääkityksen aiheuttavan haittavaikutuksia. Lääkemuodoksi valittiin nenäsumute, joka vaikuttaa nopeasti, koska mahan liikkuvuus kohtauksen aikana hidastuu. Annoksena oli yksi suihke toiseen sieraimeen. Sumatriptaani tehosi hyvin, eikä Katrin pelkäämää puristavaa tunnetta rintakehällä tuntunut. Stressaavina kausina migreenikohtaus on hoidosta huolimatta joskus uusinut, jolloin Katri on joutunut ottamaan lääkettä uuden annoksen. Migreenin täsmälääke on vähentänyt tulehduskipulääkkeiden käyttöä ja sairauslomapäivien määrää.

Jännityspäänsäryn lääkehoito

Jännitys- eli tensiotyyppinen päänsärky on yleisin päänsärkytyyppi. Sen syynä saattaa olla joko fyysinen lihasten jännitys tai psyykkinen jännittyneisyys. Jännityspäänsärky alkaa yleensä päiväsaikaan, eikä siinä esiinny ennakko-oireita, pahoinvointia tai valonarkuutta. Särky on kohtalaista, jatkuvaa ja tasaista. Liikunta helpottaa kipua. Jännityspäänsärkyä tulisi ensisijaisesti hoitaa lääkkeettömillä hoitokeinoilla.

Akuutin kivun hoitoon voidaan käyttää lyhyen aikaa (muutama päivä) *parasetamolia*, *asetyylisalisyylihappoa* tai muuta tulehduskipulääkettä (esim. *ibuprofeenia*). Joskus lihasjännitykseen auttaa bentsodiatsepiinin lisääminen hoitoon. Lihasrelaksanttien ei ole todettu helpottavan jännityspäänsärkyä. Jos tila muuttuu krooniseksi, lääkehoidosta ei yleensä ole enää apua.

Muut päänsäryt

Sarjoittainen päänsärky eli Hortonin neuralgia on silmän seudulla esiintyvä toispuoleinen erittäin kova kipukohtaus. Se on harvinainen, pääasiassa miehillä esiintyvä päänsäryn muoto. Kivun puoleinen silmä punoittaa ja vetistää ja sierain tukkeutuu ja vuotaa. Silmään saattaa muodostua mustuaisen supistustila eli mioosi. Kohtaus alkaa tyypillisesti parin tunnin yöunien jälkeen ja kestää 15 minuutista 3 tuntiin. Kohtaussarja voi kestää muutamia viikkoja, jonka jälkeen voi tulla vuosien tauko. Kohtausta hoidetaan *sumatriptaanilla*. Kohtaussarjan alettua sen jatkumisen ehkäisyyn voi käyttää esimerkiksi *verapamiilia* tai korkeintaan muutaman viikon *prednisoni-* tai *prednisoloni*-kuuria.

Edellistä lyhytkestoisempi on toispuoleisena esiintyvä kolmoishermosärky. Sitä hoidetaan *karbamatsepiinilla* tai *okskarbatsepiinilla*.

Purentavirheistä johtuvia päänsärkyjä hoidetaan tulehduskipulääkkeillä ja fysioterapialla. Hoidossa keskeistä on purentavirhein korjaaminen esimerkiksi hampaiden oikomishoidolla.

Epilepsian lääkehoito

Epilepsialla tarkoitetaan taipumusta saada toistuvia aivoperäisiä kohtauksia, jotka ilmenevät ilman välitöntä ulkoista syytä. Epileptinen kohtaus johtuu aivojen hermosolujen liiallisista, poikkeavista sähkötoiminnan purkauksista.

Epilepsia voi ilmetä aivosähköpurkauksen aikaansaamana tajunnan menetyksenä, kouristuksina, aistin tai käyttäytymisen häiriöinä sekä ajatusten katkeamisena. Epilepsiat ovat joukko syntymekanismiltaan, alkamisiältään, oireiltaan ja ennusteeltaan erilaisia neurologisia sairauksia. Taudin luokitus perustuu kohtausten yleisyyteen ja syntymekanismiin. Epilepsiat jaetaan kliinisten oireiden ja aivosähkökäyrän (EEG) mukaan kahteen pääryhmään paikallisalkuisiin eli partiaalisiin ja yleistyviin kohtauksiin.

Paikallisalkuiset kohtaukset ovat yleisimpiä epilepsian muotoja, joissa epileptinen purkaus alkaa osasta toista aivopuoliskoa. Paikallisalkuiset eli partiaaliset kohtaukset jaetaan edelleen yksikertaisiin ja monimuotoisiin kohtauksiin.

Epilepsian lääkehoidon tavoitteena ovat

- kohtauksettomuus tai mahdollisimman vähän kohtauksia
- hoidon haittavaikutusten minimoiminen
- muistiin, oppimiseen ja hahmottamiseen liittyvien eli kognitiivisten haittojen estäminen
- sairauteen sopeutuminen ja täysipainoinen elämä.

Epilepsiakohtausten tyypilliset piirteet

Epilepsiakohtaustyyppi	Tyypilliset piirteet
Yksinkertainen paikallisalkuinen	– kohtauksen kokeminen subjektiivisena tuntemuksena ja tajunnan ja muistin säilyminen kohtauksen aikana – oireiden riippuminen purkaushäiriöpaikasta – motoriset oireet: nykiminen, äänteleminen ja puheen pysähtyminen – aistioireet: tunto-, näkö-, kuulo-, haju- ja makuaistimukset ja tasapainohäiriöt – aivosähkötoiminnan häiriön pysyminen paikallisena – autonomiset oireet: hikoilu, sydämentykytys, syljen eritys ja punastuminen – psyykkiset oireet: pelko, muisti- ja ymmärryshäiriö ja harhat
Monimuotoinen	– edellisten oireiden lisäksi tajunnan heikkeneminen ja pakkoliikkeet (hypistely, nieleskely, touhuaminen, kuljeskelu) – tajunnan palaaminen usein asteittain – kohtauksen jälkioireena esiintyvä sekavuus – kohtauksen kesto 10 sekunnista 3 minuuttiin Yleistyvät kohtaukset ovat yleisempiä nuorilla, ja niissä purkaukset alkavat samanaikaisesti molemmissa aivopuoliskoissa. Yleistyvät kohtaukset jaetaan edelleen toonis-kloonisiin (grand mal) ja poissaolokohtauksiin (absence).
Toonis-klooninen	– tajunnan menetys, raajojen ja vartalon tooninen jäykistäminen, leukojen pureminen yhteen – jännityksen muuttuminen rytmiseksi klooniseksi kouristukseksi ja vaahdon tulo suusta – kouristelun vaimeneminen noin puolen minuutin kuluttua ja sitä seuraava jälkiuni, josta potilas herätettävissä
Poissaolo (absence)	– kouristusten puuttuminen – lyhyt tajunnan heikkeneminen ja poissaolo, jonka jälkeen potilas jatkaa toimintojaan kuin mitään ei olisi tapahtunut – silmien mahdollinen kääntyminen ylöspäin ja pienet nykäykset silmäluomissa, suupielissä ja raajoissa
Myokloniat eli lyhyet lihasnykäykset	– yleistyneitä tajuttomuus-kouristuskohtauksia, poissaolokohtauksia tai molempia

Hoitamaton epilepsia voi hidastaa lapsen kasvua ja heikentää älyllistä ja sosiaalista kehitystä. Lääkitys valitaan kohtaustyypin mukaan. Lääke ja annos ovat sopivia, kun kohtauksia ja haittavaikutuksia ei esiinny. Lääkitys aloitetaan yleensä yhdellä lääkkeellä ja pienimmällä tehokkaaksi tunnetulla annoksella. Potilaan tilaa seurataan ja tarvittaessa annosta suurennetaan. Jos riittävää tehoa ei saada, kokeillaan toista epilepsialääkettä. Joskus joudutaan käyttämään yhdistelmälääkitystä. Myös kirurginen hoito on joissain tapauksissa mahdollinen.

Epilepsian hoitoon on käytössä noin 20 lääkeainetta, joilla on erilaisia vaikutusmekanismeja.

Epilepsialääkkeiden vaikutusmekanismit voidaan jakaa seuraavasti:

- vähentää purkauksia kiihdyttävän glutamaatti-välittäjäaineen vaikutuksia
- vahvistaa sähköpurkauksia jarruttavan GABA-välittäjäaineen vaikutuksia
- vähentää hermosolun ärtyvyyttä salpaamalla Na^+ ja Ca^{2+} ionikanavia.

Epilepsian hoidossa käytettäviä lääkeaineita.

Epilepsialääke	Lääkemuotoja ja mahdollinen vaikutus maksan entsyymeihin	Haittavaikutus
Bentsodiatsepiini: *diatsepaami* *klobatsaami* *klonatsepaami* *loratsepaami* *midatsolaami*	p.o., per rectum, i.v.	– väsymys, muistamattomuus, lihasheikkous, ärtyisyys, oppimisongelmat
Karbamatsepiini	p.o., per rectum	– väsymys (ohimenevä), huimaus, kaksoiskuvat, sydämen rytmihäiriöt, allerginen ihottuman, hyponatremia
Okskarbatsepiini	p.o. kiihdyttävät CYP-entsyymin toimintaa	– väsymys, ohimenevä huimaus, hyponatremia, yliherkkyys, lihasnykäykset
Valproaatti	p.o. ja i.v.	– väsymys, vapina, painon nousu, ruoansulatuskanavan oireet, hiusten lähtö, naisilla hormonaaliset muutokset, maksa ja haimaongelmat mahdollisia
Vigabatriini	p.o.	– väsymys, huimaus, päänsärky, palautumattomat näkökenttähäiriöt (40 %) (lääkitys lopetettava), levottomuus, lihasnykäykset
Tiagabiini	p.o.	– väsymys, huimaus ja tasapainohäiriöt, näköhäiriöt, masentuneisuus, lihasnykäykset
Fenytoiini	p.o. i.v.	– näköhäiriöt, silmävärve, kognition heikkeneminen, motorinen hidastuminen, ataksia, kömpelyys, hirsutismi, ienhyperplasia, akne, maksavauriot
Fosfenytoiini	kiihdyttävät CYP-entsyymin toimintaa	
Lamotrigiini	p.o.	– väsymys, huimaus ja tasapainohäiriöt, näköhäiriöt, ihoreaktiot (lieviä ja ohimeneviä), vakava Stevens-Johnsson oireyhtymä (lääkitys lopetettava)
Gabapentiini	p.o.	– haitat usein lieviä ja ohimeneviä, väsymys, humaus ja tasapainohäiriöt, hermostuneisuus, painon nousu
Topiramaatti	p.o.	– väsymys, masennus, ruoansulatuskanavan oireet, painon lasku, munuaiskivet, silmäpaineen nousu, näkö-, puhe- ja keskittymisongelmat
Levetirasetaami	p.o., i.v.	– väsymys, huimaus, psyykkiset oireet, tasapainohäiriöt
Pregabaliini	p.o.	– euforia, sekavuus, ärtyneisyys, näköhäiriöt
Etosuksimidi	p.o.	– väsymys, päänsärky, ruoansulatuskanavan oireet, huimaus ja tasapainovaikeudet, ihottuma, luuydinvaurio
Primidoni	p.o.	– väsymys, huimaus, muistamattomuus, näköhäiriöt
Tsonisamidi	p.o.	– ihottuma, allergiset reaktio, vakavat hematologiset häiriöt, aplastinen anemia
Lakosamidi	p.o. ja i.v.	– huimaus, päänsärky, pahoinvointi ja kaksoiskuvat
Stiripentoli	p.o. estää CYP-entsyymien toimintaa	– ruokahaluttomuus, painon lasku, pahoinvointi, uneliaisuus, ataksia ja psyykkiset oireet
Fenobarbitaali	erityislupavalmiste, käyttö lopetettava asteittain, kiihdyttää CYP-entsyymin toimintaa	– huimaus, väsymys, nystagmus ja ataksia, agranulosytoosi (harvinainen)

Epilepsiakohtauksia ei voida ennustaa, joten lääkehoito perustuu säännölliseen lääkkeenottoon yleensä kerran tai kaksi vuorokaudessa. Jos epilepsian aiheuttaja tiedetään eikä sitä pystytä poistamaan, lääkitys on yleensä elinikäinen. Lääkityksen lopettamista voidaan kokeilla lääkärin valvonnassa, jos epilepsian syy on tuntematon eikä kohtauksia ole esiintynyt 3–5 vuoteen.

Epilepsiaan ja sen lääkehoitoon liittyy monia pelkoja ja uskomuksia. Psyykkiset esteet ovat usein suuremmat kuin todelliset epilepsiasta ja sen lääkehoidosta johtuvat rajoitteet. Yleisimmät haitat ovat väsymys, huimaus ja tasapainohäiriöt. Osa **haittavaikutuksista** vähenee ajan kuluessa, tai niitä voidaan vähentää lääkeannosta ja antoaikoja muuttamalla. Jotkin epilepsialääkkeistä voivat aiheuttaa vakavia haittoja, kuten luuydinvaurioita tai psyykkisiä häiriöitä. Haittavaikutuksia voidaan ennakoida ja hallita riittävällä neuvonnalla, terveydenhuollon yksiköissä tehtävillä tarkastuksilla ja veriarvojen (mm. perusverenkuvat, maksa-arvot, elektrolyytit) seurannalla.

Epilepsialääkityksen seurannassa hyödynnetään veressä olevan lääkeaineen pitoisuusmittauksia. Ne ovat tarpeellisia, kun kohtaukset jatkuvat lääkityksestä huolimatta, hallinnassa ollut epilepsia pahenee, potilaalle ilmaantuu uusia neuropsykiatrisia oireita tai haittavaikutuksia tai epäillään myrkytystä.

Osalla epilepsialääkkeistä on **yhteisvaikutuksia** ehkäisyvalmisteiden, antikoagulanttien, joidenkin antibioottien, solunsalpaajien, masennuslääkkeiden ja antipsykoottien kanssa. Esimerkiksi *fenytoiini*, *karbamatsepiini*, *okskarbatsepiini* ja *fenobarbitaali* indusoivat maksan CYP-entyymejä voimakkaasti, minkä vuoksi ne voivat heikentää samojen entsyymien kautta metaboloituvien lääkeaineiden vaikutuksia. *Stiripentoli* puolestaan estää monien CYP-entsyymien toimintaa ja voi siten voimistaa kyseisen entsyymin kautta metaboloituvien lääkeaineiden vaikutusta. Yhteisvaikutusten ehkäisyssä on tärkeää, että potilas muistaa aina apteekissa tai lääkärissä käydessään mainita kaikki käyttämänsä valmisteet. Epileptikon ei kannata käyttää muilta saatuja lääkkeitä, rohdosvalmisteita tai luontaistuotteita, joiden yhteisvaikutuksista ei ole tietoa.

Raskaus- ja imetysajan epilepsian lääkehoito on vaativaa. *Valproaatti*, *fenytoiini* ja *karbamatsepiini* ovat sikiöepämuodostumia aiheuttavia eli teratogeenisia. Toisaalta hoitamaton lääkitystä vaativa epilepsia on suurempi vaara äidille ja

Epilepsiapotilaan lääkehoidon seuranta:

- Kohtaustiheyttä ja kohtausten vaikeusastetta tarkkaillaan ja kohtaukset kirjataan potilastietojärjestelmään.
- Veriarvoista (PKV eli pieni verenkuva, maksa-arvot) nähdään, sietääkö potilaan elimistö lääkettä.
- *Fenytoiinia, karbamatsepiinia* ja *valproaattia* saavien potilaiden veren lääkeainepitoisuuksia on syytä mitata, jotta voidaan
  - löytää potilaalle sopiva lääkeannos
  - tarkkailla potilaan hoitomyöntyvyyttä
  - sulkea pois lääkeaineen poikkeuksellinen aineenvaihdunta
  - ennakoida yllättäviä haittavaikutuksia tai myrkytystilanteita.
- Annettaesa fosfenytoiinia laskimoon täytyy seurata potilaan verenpainetta, EKG:tä ja hengitystä. Silmien nopeasti toistuva edestakainen nykivä liike eli silmävärve, tahdonalaisten lihasten toimintahäiriö ja uneliaisuus voivat johtua liian suuresta lääkeainepitoisuudesta.

sikiölle kuin lääkkeet. Epileptikon on hyvä kertoa raskaustoiveestaan häntä hoitavalle lääkärille. Kaikille epilepsialääkkeitä käyttäville naisille suositellaan foolihappolisää raskauden suunnitteluvaiheessa sekä ensimmäisen raskauskolmanneksen ajan.

Epilepsiakohtauksessa eli tajuttomuus-kouristuskohtauksessa potilas menettää tajuntansa, kaatuu ja kouristelee. Kohtaus kestää 1–2 minuuttia. Potilaan hengitys salpautuu muutamiksi sekunneiksi, ja hänen suustaan tulee vaahtoa. Kouristuksen jälkeen tulee jälkiuni, josta potilas on heräteltävissä.

Epilepsiassa kohtauksia hoidetaan ensiapulääkkeenä käytettävällä *diatsepaami*peräruiskeella tai erityisluvallisella posken limakalvolle (bukkaalisesti) annettavalla *midatsolaami*liuoksella, jonka annos on tavallisesti 0,25 mg/kg mutta kuitenkin enintään 10 mg. Midatsolaamia on saatavana myös laskimoon annettavana valmisteena, jota voidaan käyttää ensihoidossa ja sairaalaoloissa. Rektaalisesti annettu diatsepaamiperäruiske (alle 15 kg 5 mg ja yli 15 kg 10 mg) tehoaa 3–5 minuutissa, ja sen vaikutus kestää noin 15–30 minuuttia.

Ensiapulääke on annattava heti, kun kohtaus kestää normaalia pidempään tai se on uusiutunut. Potilaan omaisille on selitettävä, miten lääke annetaan kohtauksissa ja milloin kyseessä on tavallista pidempi epilepsiakohtaus.

Pitkittynyt epilepsiakohtaus eli **status epilepticus** on tila, jossa epileptinen kohtaus kestää yhtäjaksoisesti yli 30 minuuttia tai kohtaukset toistuvat niin tiheästi, ettei potilas toivu niiden välillä. Status epilepticukseen liittyy merkittävä kuoleman tai vammautumisen vaara, ja tila vaatii välitöntä hoitoa. Hoidon tavoitteina ovat vitaalielintoimintojen turvaaminen, kohtausoireiden ja aivojen poikkeavan sähköisen purkaustoiminnan lopettaminen, uusien kohtausoireiden esto ja jälkioireiden minimointi. Hoidossa on pyrittävä mahdollisimman nopeaan ja tehokkaaseen toimintaan, koska kohtauksen kestettyä yli puoli tuntia aivojen soluvauriot ovat korjaantumattomia ja kuoleman riski suurenee.

Jos potilaalla ei ole laskimoyhteyttä, lääkehoito aloitetaan ensivaiheessa midatsolaamilla bukkaalisesti tai diatsepaamilla rektaalisesti. Kun potilaalle on saatu avatuksi laskimoyhteys, lääkityksenä käytetään laskimoon annettavia diatsepaamia tai *loratsepaamia* (erityislupavalmiste). Laskimoon annettavien lääkkeiden vaikutus alkaa muutamassa minuutissa. Diatsepaamin vaikutus kestää 15–30 minuuttia ja loratsepaamin taas 12–24 tuntia.

Jos kohtaukset eivät lopu tai ne uusiutuvat, aloitetaan niin sanottu toisen vaiheen lääkehoito, jossa potilaalle annetaan laskimoon *fosfofenytoiinia* tai *fenobarbitaalia* (erityislupavalmiste). Toisena vaihtoehtona ovat *valproaatti* tai *levetiraseetaami*. Aikusilla ensijaisijaisena lääkkeenä käytetään fosfofenytoiinia, joka on aihiolääke, joka muuttuu elimistössä fenytoiiniksi. Lääkitys aloitetaan yleensä kyllästysannoksella, minkä jälkeen sitä jatketaan infuusiona.

Jos kohtaus ei laukea näillä lääkehoidoilla, potilas kuuluu tehohoitoon. Hänelle voidaan aloittaa anestesia *tiopentaalilla*, *midatsolaamilla* tai *propofolilla*. Propofolianestesiaa ei mahdollisten haittavaikutusten vuoksi käytetä alle 16-vuotiaille.

EU-direktiivien mukaisesti epilepsiapotilaan autolla ajoa joudutaan rajoittamaan kuukaudesta vuoteen kohtausten esiintymisen ja lääkehoidon vaiheen mukaan. Epilepsiadiagnoosin tai uuden lääkityksen jälkeen potilaalla on vuoden ajokielto. Kielto puretaan, jos kohtauksia ei esiinny tuona aikana. Myös yksittäiset kohtaukset, lääkevaihdot ja lääkityksen lopetus johtavat määräaikaiseen ajokieltoon. Vain harvoin epilepsia estää autoilun pysyvästi.

Tavanomaisen tajuttomuus-kouristuskohtauksen ensiapu:

- Pysy rauhallisena, sillä epilepsiakohtauksen auttamiseen ei tarvita erityistaitoja.
- Älä estä kouristusliikkeitä, mutta huolehdi, ettei potilas vahingoita itseään.
- Älä laita mitään potilaan suuhun.
- Yritä kääntää potilas kylkiasentoon heti, kun kouristukset vähenevät.
- Varmista avaamalla kiristävät vaatteet, että potilas saa hengitetyksi.
- Jos kouristelu kestää yli 5 minuuttia
  - sairaalan ulkopuolella soita hätäkeskukseen (112) tai anna *midatsolaamia* tai *diatsepaamia.*
- Varmista, että potilas on tajuissaan, ennen kuin poistut paikalta.

Lääkehoidon toteuttaminen (Käypä hoito 2010).

Lääkehoidon toteuttaminen (Käypä hoito 2010).

Pitkittynyt epileptinen kohtaus (status epilepticuksen esivaihe)
Ensihoito sairaalan ulkopuolella (maallikko- tai ensihoitohenkilöstö)

Aika	Lääkehoito	
5 min	**Aikuiset:** **Midatsolaami** 10 mg bukk. tai **diatsepaami** 10 mg rekt.	**Lapset:** **Midatsolaami** 0,25 mg/kg bukk. tai **diatsepaami** 5 mg (0,5 mg/kg) rekt.
	Voidaan uusia tarvittaessa	

Uhkaava status epilepticus
Ensihoito sairaalan ulkopuolella (ensihoitohenkilöstö) tai sairaalassa

Aika	Lääkehoito	
5–30 min	**Aikuiset:** **Loratsepaami** 4 mg i.v. tai **diatsepaami** 10 mg i.v.	**Lapset:** **Loratsepaami** 0,1 mg/kg i.v. (enintään 4 mg) tai **diatsepaami** 0,3 mg/kg i.v. (enintään 10 mg)
	Voidaan uusia tarvittaessa	

Status epilepticus
Toisen vaiheen hoito sairaalan päivystyspoliklinikalla

Aika	Lääkehoito
30–60 min	**Fosfenytoiini** i.v. 15–18 mg FE/kg, 150 mg FE/min tai lapsilla **fenobarbitaali** i.v. 15 mg/kg, 30–100 mg/min

Hoitoon vastaamaton status epilepticus
Kolmannen vaiheen hoito sairaalan teho- tai valvontaosastolla

Aika	Lääkehoito
yli 60 min	**Riittävän syvä anestesia:** **tiopentaali** i.v. 3–5 mg/kg boluksena, sitten 3–5 mg/kg/h tai **midatsolaami** i.v. 0,2 mg/kg boluksina tarvittaessa ad 2 mg/kg sitten 0,05–2 mg/kg/h tai aikuisilla **propofoli** i.v. 1–2 mg/kg boluksina tarvittaessa ad 10 mg/kg sitten 2–10 mg/kg/h ja lisäksi aloitettua i.v. fenobarbitaali- tai fosfenytoiinilääkitystä jatketaan

POTILASESIMERKKI

Epilepsiapotilaan lääkehoito

Henna on 21-vuotias opiskelija. Hänellä on vaikeahoitoinen epilepsia, jota hoidetaan kahden epilepsialääkkeen yhdistelmällä: *lamotrigiini* (Lamictal®) 150 mg aamuin illoin ja pitkävaikutteinen *valproaatti* (Deprakine® depot) 300 mg depottabletti aamulla ja 500 mg depottabletti illalla. Hennalla on käytössään lamotrigiinista purutablettimuoto, joka voidaan pureskella, liuottaa pieneen nestemäärään tai ottaa kokonaisena nesteen kanssa. Lääkityksestä huolimatta tietyt tekijät, kuten väsymys, kuume, vatsatauti, helteet tai kova jännitys, voivat laukaista kohtauksen. Myös epilepsialääkkeen unohtaminen lisää kohtausriskiä.

Epilepsiakohtausten hoitoon Hennalla on lääkkeenä *diatsepaami* peräruiske (Stesolid®). Oppilaitoksella hänellä on myös mukana *midatsolaami* liuos posken limakalvolle (Epistatus®). Suuhun annettava kohtauslääke voi olla miellyttävämpi käyttää, mutta käytännössä sen anto ei aina onnistu, kun potilas puree kohtauksen aikana hampaita kovasti yhteen.

Henna on tehnyt kirjallisen ohjeen oppilaitoksen opettajille ja kurssikavereille epilepsiakohtauksen hoitamisesta. Ohjeen mukaan hänelle tulee antaa joko peräruiske (koko ruiske) tai posken limakalvolle annettava lääke (1 ml), jos epilepsiakohtaus ei mene ohi kahdessa minuutissa tai jos kohtaus toistuu. Kohtauksen jälkeen Henna on useita tunteja väsynyt.

Henna on ohjeistanut kohtauksen hoitoa edelleen niin, että jos kohtaus ei mene edellä mainitulla lääkityksellä ohi, kohtaus toistuu tai hän on pitkään tajuton eikä reagoi puhutteluun, tulee soittaa hätäkeskukseen (112) ja hälyttää ambulanssi. Ambulanssihenkilökunnalle on hyvä kertoa mitä lääkettä Hennalle on jo annettu.

Henna tietää, että epilepsialääkkeet heikentävät ehkäisypillereiden tehoa. Hän on hiljattain alkanut seurustelemaan, ja siksi hän on varannut ajan lääkärille keskustellakseen hänelle sopivasta raskauden ehkäisystä.

Sairaanhoitajalla on tärkeä tehtävä epilepsiaa sairastavan lääkehoitoon sitoutumisen edistämisessä.

Hoitoon sitoutuminen edistyy, kun
- potilaalle kerrotaan hoitoon sitoutumisen merkitys heti hoidon alettua
- potilaalle kerrotaan, mitä hoidon laiminlyönnistä voi seurata
- keskusteluun varataan riittävästi aikaa
- potilaalta kysytään jokaisella tapaamiskerralla hoitoon sitoutumisesta
- potilasta motivoidaan pitämään lääkkeiden käyttöä osana elämäntapaa
- lääkehoito suunnitellaan mahdollisimman yksikertaiseksi (muistutuskeinot ja annosjakelulaitteet) ja rutiineihin ja potilaan ympäristöön sopivaksi.

1. Miten tuet epilepsiadiagnoosin saanutta nuorta aikuista naista epilepsian hoitoon sitoutumisessa?
2. Mitä asioita seuraat epilepsia potilaan lääkehoidossa?

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Bentsodiatsepiineja:	
diatsepaami	Stesolid®-peräruiske, Diatzepam Desitin® -peräruiske
klobatsaami	Frisium®
klonatsepaami	Rivatril®
midatsolaami	Epistatus®, erityislupavalmiste
nitrasepaami	Insom®
Epilepsialääkkeitä:	
fenobarbitaali	Liminal®, Luminaletten®, erityislupalvalmisteita
fosfenytoiini	Pro-Epanutin®
fenytoiini	Hydantin®
gabapentiini	Neurontin®, Gabrion®
karbamatsepiini	Neurotol®, Tegretol®
lakosamidi	Vimpa®
lamotrigiini	Lamictal®
levetirasetaami	Keppra®
okskarbatsepiini	Apydan®, Trileptal®
pregabaliini	Lyrica®
rufinamidi	Inovelon®
stiripentoli	Diacomit®
topiramaatti	Topimax®
tsonisamidi	Zonegran®
valproaatti	Absenor®, Deprakine®, Orfiril®
vigabatriini	Sabrilex®

Parkinsonin taudin lääkehoito

Parkinsonin tauti on etenevä neurologinen sairaus, joka johtuu keskiaivoissa sijaitsevien dopamiinia tuottavien hermosolujen rappeutumisesta ja lopulta häviämisestä. Hoito perustuu lääkehoitoon, kuntoutukseen ja joskus kirurgiaan. Taudin syy on tuntematon, eikä siihen ole parantavaa eikä taudin etenemistä varmasti estävää hoitoa.

Taudille ovat tyypillisiä liikeoireet, kuten liikkeiden hidastuminen (hypokinesia), jäykkyyden lisääntyminen (rigiditeetti) ja lepovapina (tremor). Muita oireita ovat muun muassa lihaskivut, masennus, muistin ja oppimisen vaikeudet, dementia, nielemisvaikeudet, kuolaaminen, ummetus ja virtsaamisvaivat. Parkinson-potilaalle tyypillistä on puheentuoton vaikeutuminen, ilmeikkyyden väheneminen ja askeleen lyheneminen. Psyykkinen ja fyysinen rasitus voivat pahentaa oireita.

Parkinsonin taudissa dopamiinin tuotannon heiketessä aivojen dopaminerginen toiminta heikkenee. Tällöin vallalle pääsee asetyylikoliinin välityksellä toimiva kolinerginen toiminta.

Parkinsonin taudin lääkehoidolla

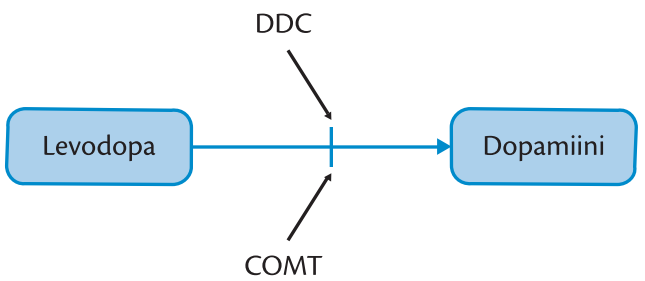
- joko lisätään aivojen dopamiinitoimintaa (*levodopa*, dopamiiniagonistit, *amantadiini*, *selegeliini*, *entakaponi*) tai
- hillitään kolinergistä toimintaa (antikolinergit).

Dopamiinia ei sellaisenaan voida käyttää lääkkeenä, sillä se ei läpäise veri-aivoestettä. Lääkehoidossa käytetään sen sijaan dopamiinin esiastetta, **levodopaa**. Levodopa muuttuu elimistössä dopamiiniksi, joka vähentää taudin oireita. Ongelmana on, että elimistön DDC*- ja COMT**-entsyy-

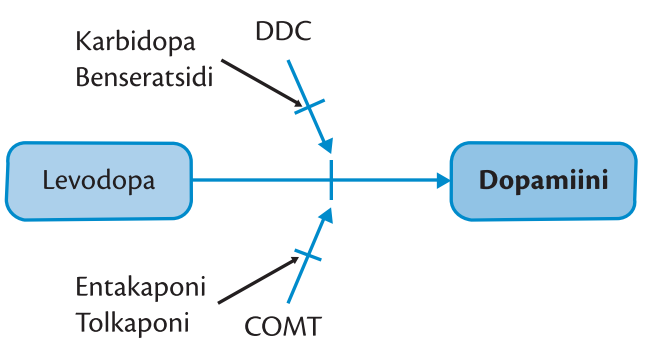
*) DDC, dopadekarboksylaasientsyymi

**) COMT, kateloli-o-metyylitransferaasientsyymit

mit metaboloivat levodopaa ennen kuin se muuttuu dopamiiniksi. Dopadekarboksylaasin estäjillä (*karbidopa* tai *benseratsidi*) ja COMT:n estäjillä (*entakaponi*, *tolkaponi*) estetään kyseisten levodopaa hajottavien entsyymien toimintaa, jolloin saadaan lisätyksi aivoissa muodostuvan dopamiinin määrää. Myös MAO***-entsyymi hajoittaa dopamiinia.



DDC- ja COMT-entsyymit estävät levodopan muuttumista dopamiiniksi.



Lääkeaineilla voidaan estää DDC- ja COMT-entsyymien toiminta, jolloin aivoihin saadaan enemmän dopamiinia.

Parkinsonin taudin lääkehoito aloitetaan, kun potilaalle on oireista merkittävää haittaa. Parkinsonin taudin tehokkain oireita vähentävä lääke on levodopa, joka muuttuu elimistössä dopamiiniksi. Levodopahoidon aloittamista pyritään siirtämään mahdollisimman myöhäiseen taudin vaiheeseen, koska se menettää nopeasti tehonsa. Levodopan tehon hiipuminen on nähtävissä siinä, ettei yksittäinen lääkeannos enää vaikuta totutusti, lääkevaikutus lyhenee tai viivästyy, taudin oireita ilmenee yöaikaan ja fyysinen ja psyykkinen rasitus korostavat oireita.

Lopulta kaikille potilaille annetaan levodopaa, johon tarvittaessa yhdistetään COMT:n estäjä, dopamiiniagonisti tai MAO-B:n estäjä. Hoidossa pyritään tasaiseen ja jatkuvaan dopaminergiseen stimulaatioon motoristen haittavaikutusten minimoimiseksi.

Taudin etenemisen myötä lääkevaikutusten voimakkuus ja ennustettavuus heikkenevät. Tämä johtuu sekä taudista itsestään että lääkehoidon aiheuttamista **motorisista komplikaatioista**, joista tavallisimpia ovat toimintakyvyn vaihtelut ja tahattomat liikkeet. Motorisiin komplikaatioihin voidaan jonkin verran vaikuttaa lääkehoidon valinnalla.

*Levodopa*hoidon tyypillinen ongelma on tehon hiipuminen (wearing off). Ilmiö kuvaa sitä, että oireet palaavat jo ennen seuraavaa lääkkeenottoaikaa. Vaikutusaika on tällöin lyhentynyt jo noin neljään tuntiin. Äkillisiä tilan vaihteluita (on-off-ilmiöt) hoidetaan lyhentämällä antovälejä ja pienentämällä annoksia. COMT:n estäjän (*entakaponi*) tai MAO-B:n estäjän (*selegiliini*, *rasagiliini*) yhdistäminen levodopahoitoon pidentää ”on-aikaa” ja lyhentää ”off-aikaa”, joten myös levodopa-annoksen pienentäminen saattaa näin onnistua. Dopamiiniagonisteilla voidaan myös lyhentää ”off-aikaa” ja pienentää levodopan vuorokausiannosta.

Dyskinesiaa voi olla taudin oire tai dopaminergisen lääkkeen motorinen komplikaatio. Sitä voidaan helpottaa vähentämällä dopaminergista lääkitystä. Levodopa-annos pyritään saamaan mahdollisimman pieneksi ja lääkevaikutusta voidaan tasoittaa dopamiiniagonistilla. Jähmettyminen eli kyvyttömyys jatkaa liikkumista esimerkiksi liikennevaloissa tai muissa tilanteissa, joissa esiintyy suorituspaineita, on Parkinson-potilailla esiintyvä motorinen komplikaatio. Vastaa-

***) MAO, monoamiinioksidaasi entsyymi

Parkinsonin taudin hoidossa käytettävät lääkkeet ja niiden yleisimmät haitat.

Lääkeaine ja esimerkki valmisteesta	Käyttö ja yleisimmät haittavaikutukset
Aivojen dopamiinitoiminnan lisääminen: *levodopa/karbidopa* (esim. Kardopal®, Sinemet®) *levodopa/benseratsidi* (Madopar®) *levodopa/karbidopa/entakaponi* (Stalevo®)	Ensisijainen hoito yli 70-vuotiaalle monisairaalle potilaalle, jolla on kognitiivisia oireita. Haittoina alussa ovat huimaus, pahoinvointi ja ruokahaluttomuus sekä pitkäaikaishoidossa motoriset haitat ja psyykkiset oireet.
Dopamiiniagonistit: *bromokriptiini* (Parlodel®) *kabergoliini* (Cabaser®) *pramipeksoli* (Sifrol®) *ropiniroli* (Requip®) *rotigotiini* (Neupro®)	Alle 70-vuotiaiden muuten hyväkuntoisen potilaan varhaisvaiheen hoitoon. Haittoina alussa asennosta riippuva verenpaineen lasku, pahoinvointi, huimaus, alaraajaturvotus, uneliaisuus, unihäiriöt, ummetus ja heikotus sekä aistiharhat. *Bromokriptiinillä ja kabergoliinilla* keuhko- ja sydän haitat mahdollisia.
COMT:n estäjät: *entakaponi* (Comtess®) *tolkaponi* (Tasmar®) **MAO-B:n estäjät:** *selegiliini* (Eldepryl®, Selegilin®) *rasagiliini* (Azilect®)	Vatsakivut, ripuli, virtsan värin muuttuminen kellertävänoranssiksi Käytetään lieväoireisille potilaille. Estää dopamiinin hajoamista aivoissa. Suhteellisen harvinaisia haittoja: unettomuus, pahoinvointi, päänsärky, rytmihäiriöt, asennosta riippuva verenpaineen lasku ja univaikeudet (*selegiliini*).
Muut: *amantadiini* (Atarin®)	Teho on heikohko, ja käyttö on harvoin aiheellista. Haitat kuten antikolinergeillä ja lisäksi psyykkisiä häiriöitä.
Kolinergisen toiminnan hillitseminen antikolinergeillä: *biperideeni* (Akineton®, Ipsatol®)	Teho on heikohko, käyttö nuorehkolle potilaalle, jolla on hankala vapina. Antikolinergiset haitat, kts. Osa I.

va on myös tasapainon ja asennon säätelyjärjestelmien rappeutumisesta johtuva kaatuilu.

Parkinsonin taudin lääkitys tulee lopettaa asteittain, koska sen äkillinen lopettaminen esimerkiksi leikkauksen takia voi johtaa vakaviin haittoihin kuten tajunnan häiriintymiseen. Myös vaikeat tilanvaihtelut, liian vähäinen nesteen nauttiminen, kuuma sää, hyponatremia tai infektiot voivat aiheuttaa haittoja. Sairauden loppuvaiheessa lääkehoidon teho on heikko ja haittavaikutusten riski suuri. Loppuvaiheen potilasta hoidetaan levodopalla niin kauan kuin siitä suinkin on hyötyä.

Hoitohenkilöstöllä on tärkeä rooli hoitoon sitoutumisen tukemisessa. Tiedon antaminen sairaudesta, lääkkeiden oikeasta käytöstä ja liikunnasta on tutkimusten mukaan vähentänyt potilaiden päivittäin käyttämän levodopan määrää ja taudin oireita ja lisännyt heidän liikkumistaan.

Ohjaat Parkinsonin tautia sairastavaa miestä ja hänen vaimoaan Parkinsonin taudin lääkehoidon toteuttamisessa. Millaisiin asioihin kiinnität huomiota antaessasi potilasohjausta?

Parkinsonin taudin lääkehoidossa huomioon otettavaa:

- Lääkkeenotto rytmitetään potilaan päivärytmiin, koska lääkettä saatetaan joutua ottamaan jopa 6–8 kertaa päivässä.
- *Levodopan* imeytymistä ja vastetta voidaan parantaa noudattamalla ravinnon valkuaisainerajoitusta ja ajoittamalla levodopan otto noin 45 minuuttia ennen ateriaa tai tunti aterian jälkeen.
- Pitkävaikutteisiin (depot) lääkemuotoihin siirryttäessä annosta saatetaan joutua suurentamaan, mikä voi pahentaa liikehäiriöitä.
- Aamuyöllä esiintyviä oireita voidaan lievittää ottamalla nukkumaan mentäessä levodopa depotvalmisteena. Aamuoireita voidaan lievittää ottamalla levodopa tavalliseen tapaan tablettina heti heräämisen jälkeen.
- Levodopa, dopamiiniagonistit ja *selegiliinit* voivat aiheuttaa huimausta pian lääkkeen ottamisen jälkeen.

Alzheimerin taudin lääkehoito

Alzheimerin tauti on hitaasti ja tasaisesti etenevä aivosairaus. Siihen liittyy aivojen kolinergisten hermoratojen järjestelmällinen vaurioituminen, joka johtaa asetyylikoliinin määrän vähenemiseen aivoissa ja liialliseen glutamaattivaikutukseen. Seurauksena on muistijärjestelmään liittyvien hermosolujen ja aivoalueiden vaurioituminen.

Alzheimerin tautia hoidetaan

- asetyylikoliiniesteraasientsyymin eli AKE:n estäjillä, kuten *donepetsiililla*, *galantamiinilla* ja *rivastigmiinilla*
- *memantiinilla.*

Tauti alkaa tyypillisesti oppimis- ja muistivaikeuksilla ja jatkuu muiden kognitiivisten toimintojen, kuten abstraktin ajattelun ja hahmottamisen, heikkenemisenä. Samalla potilaan omatoimisuus huononee ja käytösoireet lisääntyvät. Hoidosta huolimatta Alzheimerin tautia sairastava tarvitsee lopulta apua kaikissa toimissaan, sillä tautiin ei toistaiseksi ole parantavaa hoitoa.

Lääkehoito on osa Alzheimerin taudin hoitokokonaisuutta, jonka tavoitteena on pitää yllä potilaan kognitiivista toimintakykyä ja omatoimisuutta, vakiinnuttaa tilaa ja lievittää käytösoireita. Lääkehoidon lisäksi hoitoon kuuluvat muiden sairauksien, kuten depression hoito, kuntoutus ja perushoito. Lääkehoidon onnistuminen edellyttää yksilöllistä hoitoketjua ja kuntoutus- ja palvelusuunnitelmaa, joka tarkastetaan säännöllisesti taudin edetessä.

Alzheimerin taudin ensisijaisena lääkehoitona käytetään kolinergisen järjestelmän toimintaa tehostavia asetyylikoliiniesteraasientsyymin (AKE:n) estäjiä – *donepetsiili*, *galantamiini*, *rivastigmiini*. Lääkityksellä kohennetaan potilaan älyllistä suorituskykyä ja omatoimisuutta. Lääkkeet saattavat myös vähentää käytösoireita, vaik-

ka joskus ne pahentavat niitä. AKE:n estäjät siedetään yleensä hyvin. Yleisimpiä haittoja ovat pahoinvointi, ripuli, levottomuus ja sydämen harvalyöntisyys. Pahoinvoinnin esiintymistä voi vähentää ottamalla lääkkeen ruoan kanssa. Yhteisvaikutusten seurauksena AKE:n estäjien haitat voivat korostua (esim. *digoksiini*, beetasalpaajat) tai vaikutus voi heikentyä (antikolinergit, kuten virtsainkontinenssilääkkeet, jotkin silmätipat).

Keskivaikeassa ja vaikeassa sairauden vaiheessa voidaan käyttää liiallista glutamaattivaikutusta vähentävää *memantiinia* (antiglutamaatti). Memantiinin yleisin haitta on heitehuimaus eli liikkeisiin liittyvä epävarmuuden tunne. Muina haittoina esiintyy muun muassa aistiharhoja ja sekavuutta. Memantiinin vaikutusta lisäävät *amantadiini*, *dekstrometorfaani* ja *fluoksetiini*. Virtsan happamuutta lisäävien lääkkeiden, kuten antasidien, erittäin runsas käyttö voi heikentää memantiinin poistumista elimistöstä.

Alzheimerin taudin hoidossa käytettävät lääkkeet.

Alzheimerin taudin lääke	Yhteisvaikutuksia aiheuttava lääke
Donepetsiili **Galantamiini** **Rivastigmiini**	Digoksiini, beetasalpaaja → sydämen syketaajuus hidastuu Kolinergiset lääkkeet → parasympaattiset haitat lisääntyvät Antikolinergit → heikentävät lääkkeiden tehoa CYP2D6 entsyymin estäjät *(kinidiini, paroksetiini, fluoksetiini, fluvoksamiini)* ja CYP3A4 entsyymin estäjät *(ketokonatsoli, itrakonatsoli, erytromysiini)* → *donepetsiili ja galantamiinin* pitoisuus voi suurentua CYP-entsyymi -indusorit *(rifampisiini, fenytoiini, karbamatsepiini, alkoholi)* → *donepetsiini* ja *galantamiinin* pitoisuus voi pienentyä
Memantiini	*Amantadiini, dekstrometorfaani, fluoksetiini* → *memantiinin* vaikutus tehostuu L-dopan ja dopaminergisten agonistien vaikutus voi voimistua Antikolinergien vaikutus saattaa voimistua Neuroleptien vaikutus saattaa voimistua Virtsan happamuutta vähentävät tekijät (esim. antasidien runsas käyttö) voivat heikentää memantiinin eliminaatiota Yhteisvaikutus mahdollinen *amantadiinin, ranitidiinin, prokaiiniamidin, kinidiinin, kiniinin* ja nikotiinin kanssa ovat mahdollisia.

POTILASESIMERKKI

Alzheimer-potilaan lääkehoito

Almalla diagnosoitiin 76-vuotiaana Alzheimerin tauti. Samalla hän muutti hoitokotiin, koska hän ei selvinnyt enää kotiavun turvin omassa asunnossaan. Lääkärin, Alman ja hänen omaistensa kesken päätettiin aloittaa Alzheimerin taudin lääkehoito *rivastigmiinilla* (Exelon®). Lääkitys aloitettiin pienellä annoksella: 1,5 mg kahdesti päivässä. Lääke aiheutti alussa Almalle pahoinvointia, mutta se vähentyi, kun hän alkoi ottaa lääkkeen aamu- ja iltaruokailun yhteydessä. Ruokahaluttomuuden vuoksi Alman paino laski.

Hoitokodin lääkäri arvioi säännöllisesti lääkehoidon tehoa, taudin etenemistä ja mahdollisia haittoja tutkimalla Alman ja keräämällä hoitajilta tietoa Alman voinnista. Alma on sietänyt lääkehoitoa hyvin.

Sairauden edetessä rivastigmiiniannosta on suurennettu vähitellen. Annoksen suurentaminen on aiheuttanut Almalle siinä määrin hankalaa levottomuutta, että päätettiin kokeilla *risperidonia* (Risperdal®) 0,5 mg kahdesti päivässä. Lääkitys rauhoitti Almaa.

Kun Alzheimerin taudin lääkeannosta oli seuraavan kerran tarve lisätä, päätettiin kokeilla laastarimuotoista *rivastigmiinia* (Exelon® depotlaastari). Nyt Almalla on käytössään rivastigmiinilaastari, jossa on suurin mahdollinen annos eli 9,5 mg/24 h. Depotlaastari kiinnitetään ylä- tai alaselkään, olkavarteen tai rintakehään. Kiinnityspaikkaa vaihdellaan, jottei iho ärsyynny. Laastari vaihdetaan uuteen kerran vuorokaudessa. Alman levottomuusoireet ovat lievittyneet, ja risperidonilääkitys on voitu lopettaa.

Muistisairaat potilaat saavat hyvin herkästi haittavaikutuksia psyykenlääkkeistä, opioideista, antikolinergisistä lääkkeistä (esim. virtsainkontinenssilääkkeistä), *metoklopramidista*, trisyklisistä masennuslääkkeistä, diureeteista ja epilepsialääkkeistä.

Käytösoireita, kuten aggressiivisuutta, harhaluuloja ja aistiharhoja, pyritään hoitamaan vain yhdellä valmisteella kerrallaan, jotta lääkkeiden aiheuttamilta haittavaikutuksilta vältyttäisiin. Erilaisiin käytösoireisiin voidaan käyttää muun muassa

- pieniä annoksia keskipitkävaikutteista bentsodiatsepiinia (lyhytaikainen hoito)
- *sertraliinia* (masennus)
- *sitalopraamia* tai *risperidonia* (vaikeat käytösoireet)
- *haloperidolia* (aggressivisuus)
- *olantsapiinia* (dementiaan liittyvät harhaluulot ja aistiharhat).

Lääkehoidon seurannan tulee olla säännöllistä. Ensimmäinen seurantakäynti on 2–3 kuukauden kuluttua, ja myöhemmin käyntejä on 6–12 kuukauden välein. Käytösoireiden hoidon tarve arvioidaan 3–6 kuukauden välein, sillä osa käytösoireista voi hävitä itsestään. Jos potilaan tila heikkenee, lääkettä vaihdetaan. Vaihtojen välillä ei tarvitse pitää taukoa. Kun hoitovaste alkaa hiipua, memantiini voidaan yhdistää AKE:n estäjiin. Lääkehoidossa ei tulisi pitää yli 6 viikon pituista taukoa, sillä se saattaa heikentää vastetta pysyvästi.

Lääkitystä jatketaan niin kauan kuin hoidosta on hyötyä. Lääkitys lopetetaan, jos potilaalle tulee vaikeita haittavaikutuksia, lääkehoidon valvonta ei onnistu tai vastetta ei saavuteta millään lääkkeellä tai lääkeyhdistelmällä 6 kuukaudessa uuden lääkkeen tai lääkeyhdistelmän aloittamisesta. Jos lääkehoidon lopettaminen johtaa oireiden nopeaan pahenemiseen ja käytösoireiden vaikeutumiseen, lääkitys aloitetaan uudelleen. Vaikeassa dementiassa lääkehoidosta ei yleensä saada enää hyötyä.

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Alzheimerin tautilääkkeet:

donepetsiili	Aricept®, Donetel®
galantamiini	Reminyl®
memantiini	Ebixa®
rivastigmiini	Exelon®

Multippeliskleroosin lääkehoito

MS-tauti eli **multippeliskleroosi** on keskushermoston sairaus. Oireet johtuvat hermokudoksen vauriosta tai tulehdusvälittäjäaineiden vaikutuksesta hermosoluihin.

MS-taudin ensioireita ovat näköhermon tulehduksen aiheuttamat näköhäiriöt ja silmänseudun kipu tai raajojen tuntohäiriöt. Muita oireita ovat lihasheikkous ja jäykkyys, koordinaatio- ja kävelyhäiriöt, rakon ja suolen toimintahäiriöt ja kaksoiskuvat sekä tiedolliseen toimintaan, kuten ajatteluun, liittyvät häiriöt. Infektiot, rokotukset, leikkaukset, tapaturmat, stressi tai synnytykset pahentavat MS-tautia.

MS-tauti jaetaan kahteen päätyyppiin. **Aaltomaisesti etenevä** tautimuoto on yleisin, ja sille ovat tyypillistä vakaan tautivaiheen välillä ilmenevät akuutit pahenemisjaksot (relapsi). Toinen muoto on **ensisijaisesti etenevä** (primaarisprogressviivinen), jossa oireisto etenee tasaisesti taudin alusta lähtien.

MS-tautia hoidetaan lääkehoidolla, kuntoutuksella ja elämäntapaohjauksella. Aaltomaisesti etenevän tautimuodon hoidossa **taudin kulkua muuttavana hoidoksi** käytetään ensisijaisesti *beetainterferonia* (s.c. tai i.m.) tai *glatirameeria*. Ne vähentävät taudissa esiintyviä pahenemisvaiheista ja estävät jossain määrin taudin pahenemista. Taudinkulkua muuttavana toissijaiseksi hoidoksi voidaan kokeilla *natalitsumabia*. Kolmantena vaihtoehtona kokeillaan immunosuppressiivit (*atsatiopriini* tai *mitoksantroni*). **Oireenmukaisena hoitona** jäykkyyden lievittämiseen käytetään luurankolihasten spasmien hoitoon tarkoitettuja

lääkkeitä, kuten *baklofeenia* tai *titsanidiinia* lievittämään spastisuutta ja esimerkiksi emepronia, oksibutyniinia tai tolterodiinia vitrsainkontinenssin hoitoon. **Akuutin pahenemisvaiheen** hoidossa käytetään suuria annoksia *metyyliprednisolonia* laskimoon tai oraalisesti. Haittoina esiintyy suoliston ärsytystä ja psyykkisiä häiriöitä. Vaihtoehtoisesti annetaan suoneen immunoglobuliinia tai tehdään plasman vaihto eli plasmafereesi.

Beetainterferoni-1a annetaan lihakseen kerran viikossa tai ihon alle kolme kertaa viikossa. Beetainterferoni-1b annetaan ihon alle joka toinen päivä. *Glatinameeri* annetaan ihon alle kerran päivässä. Haittavaikutuksiksi beetainterferoni ja glatirameeri aiheuttavat pistokohdan reaktioita, pahoinvointia, hikoilua, heikotusta, sydämentykytystä ja hengenahdistusta. Interferonihoidon aloitusvaiheessa esiintyviä flunssan kaltaisia oireita voidaan lievittää kipulääkkeillä tai aloittamalla interferonihoidon kanssa samanaikaisesti glukokortikoidilääkitys. Beetainterferonin vakavia haittavaikutuksia ovat valkosolujen väheneminen ja maksan toimintahäiriö.

Inteferonien ja glatirameeriasetaatin yhteisvaikutuksista ei ole virallisesti arvioitua tietoa. Interferonien tiedetään voivan heikentää CYP-entsyymien toimintaa, joten yhteisvaikutusta terapeuttiselta leveydeltään kapeiden ja maksan CYP-entsyymien kautta metaboloituvien lääkeaineiden, kuten epilepsialääkkeiden, kanssa tulee varoa.

MS-taudin lääkehoitoa tulee seurata alussa 6 viikon, sitten 3 ja 6 kuukauden ja myöhemmin vuoden välein.

Seurantaan kuuluvat

- pahenemisvaiheiden lukumäärän, taudin aktiivisuuden ja potilaan toimintakyvyn seuranta
- laboratorioarvojen seuranta: verenkuva, maksa-arvot ja tyroksiiniarvot
- beetainterferonia saavien potilaiden vasta-aineiden määritys ensimmäisen hoitovuoden aikana.

Beetainterferonihoito keskeytetään, jos beetainterferonivasta-aineiden määrä suurenee, hoito on tehotonta, potilaalle kehittyy vaikea masennus, hän on itsetuhoinen, suunnittelee raskautta tai on raskaana. Glatirameerihoidon keskeyttämisen aiheet ovat masennusta ja vasta-aineita lukuun ottamatta samat.

Muita MS-taudin hoidossa käytettäviä lääkeaineita ovat *fingolimodi* ja *famprodiini*. MS-taudin hoitoon kuuluvat hyvä ensitieto sairaudesta, riittävä sopeutumisvalmennus, lihashuolto- ja liikuntaneuvonta, yksilölliset terapiat ja laitosmuotoinen ammatillinen ja lääkinnällinen kuntoutus.

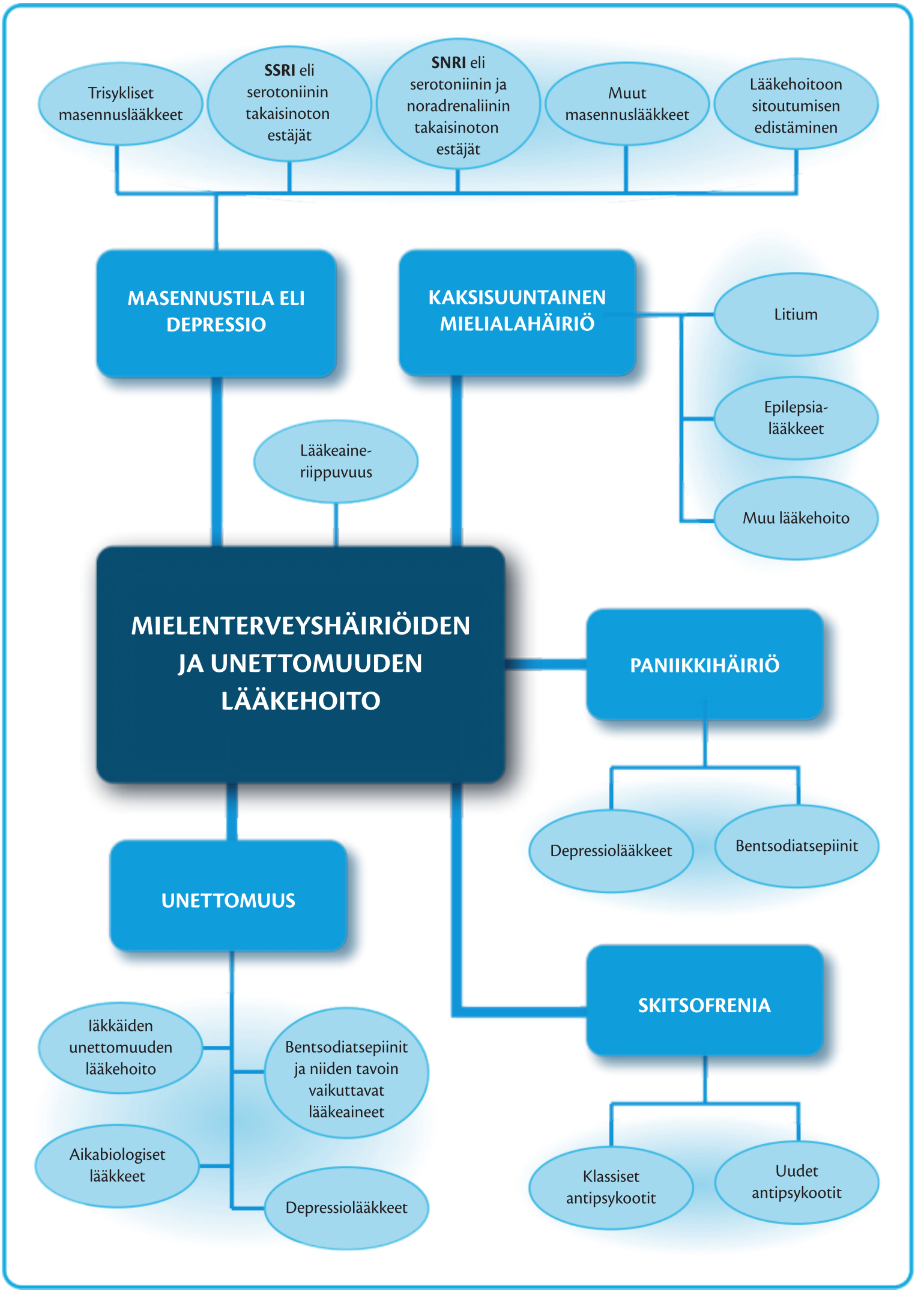
VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

MS-tauti lääkkeitä

beetainterferoni	Avonex®, Betaferon®, Extavia®, Rebif®
glatirameeri	Copaxone®
natalitsumabi	Tysabri®
fingolimodi	Gilenya®
famprodiini	Fampyra®

TIIVISTELMÄ

- Päänsärkyjen hoidossa on varottava särkylääkkeiden liikakäyttöä.
- Migreenin hoidon onnistumisen kannalta ensisijaista on riittävän ajoissa ja riittävällä annoksella aloitettu lääkehoito. Myös estohoidon mahdollisuus on pidettävä mielessä.
- Epilepsian lääkehoidon tavoitteena on kohtauksettomuus tai mahdollisimman hyvä kohtaustasapaino ja kongnitiivisten haittojen estäminen.
- Monilla epilepsialääkkeillä on yhteisvaikutuksia muiden lääkkeiden kanssa.
- Vaikka epilepsialääkkeet voivat olla sikiölle haitallisia, raskaana olevaa epileptikkoa tulee tukea lääkehoidossa. Lääkehoidon laiminlyöminen on riski sekä äidille että lapselle.
- Epilepsiassa kohtauksia hoidetaan ensiapulääkkeenä käytettävällä diatsepaamiperäruiskeella tai bukkaalisesti annettavalla midatsolaamiliuoksella. Diatsepaamiperäruiske tehoaa 3–5 minuutissa, ja sen vaikutus kestää noin 15–30 minuuttia.
- Epilepsiakohtauksen ensiapulääke on annattava heti, jos kohtaus kestää normaalia pidempään tai se on uusiutunut. Potilaan omaisille ohjataan lääkehoitoon liittyvät asiat.
- Status epilepticusessa kohtaus kestää yhtäjaksoisesti yli 30 minuuttia tai kohtaukset toistuvat niin tiheästi, ettei potilas toivu niiden välillä. Siihen liittyy merkittävä kuoleman tai vammautumisen riski, ja tila vaatii välitöntä hoitoa.
- Status epilepticuksessa hoidon tavoitteina ovat vitaalielintoimintojen turvaaminen, kohtausoireiden ja aivojen poikkeavan sähköisen purkaustoiminnan lopettaminen, uusien kohtausoireiden esto ja jälkioireiden minimointi.
- Parkinsonin tauti on etenevä aivosairaus. Lääkehoidolla pyritään tehostamaan tai korvaamaan aivoissa olevaa dopamiinin puutosta ja hillitsemään kolinergistä aktiivisuutta.
- Levodopa on tehokkain Parkinsonin taudin lääkehoito, mutta koska sen teho heikkenee sen käytön myötä, tautia pyritään hoitamaan aluksi muilla lääkeaineilla.
- Alzheimerin taudin lääkehoidolla ylläpidetään potilaan omatoimisuutta.
- Beetainterferonia saavan MS-tautipotilaan hoitoa tulee seurata säännöllisesti muun muassa mahdollisten vasta-aineiden kehittymisen vuoksi.


MIELENTERVEYSHÄIRIÖIDEN JA UNETTOMUUDEN LÄÄKEHOITO
MASENNUSTILA ELI DEPRESSIO
Trisykliset masennuslääkkeet
SSRI eli serotoniinin takaisinoton estäjät
SNRI eli serotoniinin ja noradrenaliinin takaisinoton estäjät
Muut masennuslääkkeet
Lääkehoitoon sitoutumisen edistäminen
Lääkeaine-riippuvuus
KAKSISUUNTAINEN MIELIALAHÄIRIÖ
Litium
Epilepsia-lääkkeet
Muu lääkehoito
PANIIKKIHÄIRIÖ
Depressiolääkkeet
Bentsodiatsepiinit
UNETTOMUUS
Iäkkäiden unettomuuden lääkehoito
Bentsodiatsepiinit ja niiden tavoin vaikuttavat lääkeaineet
Aikabiologiset lääkkeet
Depressiolääkkeet
SKITSOFRENIA
Klassiset antipsykootit
Uudet antipsykootit

12 Mielenterveyshäiriöiden ja unettomuuden lääkehoito

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- tunnet mielenterveyshäiriötiloihin käytettävät lääkeaineryhmät ja potilasohjauksen kannalta keskeiset asiat
- ymmärrät masennuksen lääkehoidon pääpiirteet
- hallitset masennuspotilaan lääkehoidon toteutumisen seuraamisen ja hoitoon sitoutumisen edistämisen
- tiedät tärkeimmät unettomuuden hoidossa käytettävät lääkkeet ja niihin liittyvät riskit
- ymmärrät paniikkihäiriön lääkehoidon pääpiirteet
- ymmärrät skitsofrenian ja kaksisuuntaisen mielialahäiriön lääkehoitojen pääpiirteet
- hallitset skitsofreniaa tai kaksisuuntaista mielialahäiriötä sairastavien lääkehoidon toteutumisen seurannan ja hoitoon sitoutumisen edistämisen
- tiedät mielenterveyslääkkeisiin liittyvät tavallisimmat haittavaikutukset.

Mielenterveyshäiriöiden lääkkeet jaetaan pääkäyttötarkoituksensa mukaan

- masennus- eli depressiolääkkeisiin
- mielialantasaajalääkkeisiin
- ahdistuslääkkeisiin, joista tässä käsitellään paniikkihäiriön lääkehoitoa
- antipsykoottisiin lääkkeisiin, joista tässä käsitellään skitsofrenian lääkehoitoa.

Lisäksi tässä luvussa käsitellään unettomuuden lääkehoitoa ja lääkkeiden aiheuttaman riippuvuuden hoitoa.

Masennustilan eli depression lääkehoito

Masennustila eli **depressio** oireyhtymä, johon liittyy oirekriteeristön mukaisia masennusoireita, kuten alakuloisuutta, aloitekyvyttömyyttä ja henkisten voimavarojen vähenemistä.

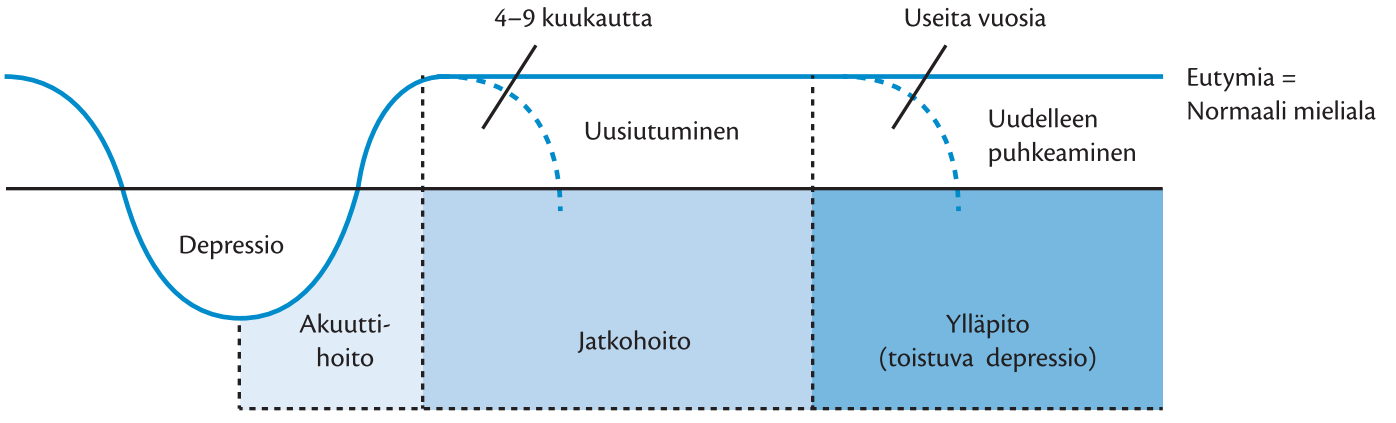
Masennuksen hoidon lähtökohtana on masennustilan diagnosointi ja sen perustella suunniteltu yksilöllinen hoito. Sairauden hoito riippuu masennustilan vaikeusasteesta ja siitä, onko kyseessä ensimmäistä kertaa ilmenevä masennustila vai toistuva masennus. Sairauden vaikeusaste arvioidaan sen mukaan, kuinka paljon oirekriteeristön oireita potilaalla on. Psykoottisissa tiloissa esiintyy myös harhaluuloja tai -elämyksiä.

Masennustilojen oirekriteerit (mukailtu Käypä hoito-suosituksesta Depressio 2010).

Oirekriteerit	Oirekuva
A. Masennusjakso on kestänyt vähintään 2 viikkoa	
B. Kaksi seuraavaa oiretta	– masentunut mieliala suurimman osan aikaa – kiinnostuksen tai mielihyvän menettäminen – vähentyneet voimavarat ja poikkeuksellinen väsymys
C. Jotkin seuraavista oireista niin, että oireita on yhteensä vähintään neljä (A–C)	– itseluottamuksen tai omanarvontunnon väheneminen – perusteettomat tai kohtuuttomat itsesyytökset – toistuvat kuolemaan tai itsemurhaan liittyvät ajatukset tai itsetuhoinen käyttäytyminen – subjektiivinen tai havaittu keskittymisvaikeus, päättämättömyys tai jahkailu – psykomotorinen muutos (kiihtyneisyys, hidastuneisuus) – unihäiriöt – ruokahalun lisääntyminen tai vähentyminen, johon liittyy painon muutos

Hoidoksi käytetään lääkehoitoa ja vaikuttaviksi osoittautuneita psykoterapioita. Lievässä ja keskivaikeassa masennuksessa nämä hoidot ovat lähes yhtä tehokkaita ja niitä voidaan käyttää joko yksinään tai yhdistettynä. Mitä vakavammasta masennuksesta on kyse, sitä tärkeämmäksi tulee lääkehoidon merkitys psykoterapian lisänä. Vaikeassa masennuksessa voidaan käyttää lisäksi sähköhoitoa. Jos potilas saa samanaikaisesti lääkehoitoa ja sähköhoitoa, hänen tilaansa ja vointiaan tulee tarkkailla huolellisesti. Lääkehoidon ja sähköhoidon yhteiskäytöstä ei ole riittävästi tietoa.

Masennuksen hoito jaetaan kolmeen eri vaiheeseen **akuuttivaiheeseen**, **jatkohoitoon** ja **ylläpitohoitoon**. Kaikissa näissä vaiheissa voidaan käyttää lääkehoitoa. Lääkehoidolla vaikutetaan potilaan oireisiin, ja sitä tulee jatkaa riittävän pitkään paranemisen jälkeen, jotteivät oireet palaisi. Yleensä lääkehoitoa jatketaan vielä puoli vuotta potilaan parantumisen jälkeen. Depressiolääkitys tulee lopettaa porrastetusti, usean viikon ajan annosta pienentäen ja potilaan vointia seuraten. Näin vältytään kiusallisilta lopetusoireilta, joita ovat muun muassa pahoinvointi, ripuli, vatsavai-



Depression hoidon vaiheet (Käypä hoito -suositus Depressio 2010).

vat, väsymys, ahdistuneisuus, ärtyisyys, huimaus ja hikoilu. Oireet vaihtelevat yksilöllisesti ja kestävät yleensä vain muutamia päiviä.

Jos oireet palaavat akuuttihoidon jälkeen, lääkehoitoa jatketaan 4–9 kuukautta. Jos potilaalle ilmaantuu kolmas masennusjakso, suositellaan ylläpitohoidon aloittamista. Tämä edellyttää hoidon jatkuvuutta ja potilaan voinnin seurantaa, vaikka potilas olisi oireeton.

Masennustilojen hoito on yksilöllistä, ja lääkehoidossa otetaan huomioon potilaan vaste lääkehoitoon, oireiden lievittyminen, lääkkeen siedettävyys sekä potilaan ikä, perussairaudet, muu lääkehoito ja hoitomyöntyvyys. Lääkehoito voi laukaista maanisille vaiheille alttiille potilaille manian eli psyykkisen häiriötilan, johon liittyy ajatusten, puheen ja liikkeen kiihtyneisyyttä. Jos potilaalle tulee manian oireita, yleensä depressiolääkitys lopetetaan ja aloitetaan manian hoito.

Koska masennukseen voi liittyä kuolemaan tai itsemurhaan liittyviä ajatuksia ja itsetuhoista käyttäytymistä, potilaita tulee seurata tarkasti. Yleensä potilaan vointi ei kohene ensimmäisten viikkojen aikana lääkehoidon aloittamisesta. Tästä tulee kertoa potilaalle, ja häntä tulee tukea jatkamaan lääkitystä, kunnes paraneminen alkaa. Joidenkin tutkimusten mukaan itsemurha-alttius kasvaa taudin paranemisen alkuvaiheessa. Masennuspotilaille ei määrätä suuria määriä depressiolääkkeitä yhdellä kertaa itsemurhavaaran vuoksi.

Masennuspotilaan lääkehoidon tehoa rajoittavat usein potilaan huono sitoutuminen hoitoon, taudin toteamisen viivästyminen ja masennustilojen alihoito. Sairaanhoitajan tehtävänä on antaa ohjausta, osallistua potilaan seurantaa ja antaa psykososiaalista tukea.

Depressiolääkkeitä käytetään myös muun muassa kiputilojen, migreenin ja jännityspäänsäryn estohoidossa sekä ahmimis-, ahdistuneisuus- ja pakko-oireisten häiriöiden hoidossa.

Masennustilojen eli depressio hoidossa käytettävä lääkeryhmä voidaan jakaa seuraavasti:

- **serotoniinin takaisinoton estäjät eli SSRI-lääkkeet:** *essitalopraami, fluoksetiini, fluvoksamiini, paroksetiini, sertraliini* ja *sitalopraami*
- **kaksoisvaikutteiset masennuslääkkeet:** *duloksetiini, milnasipraani, mirtatsapiini* ja *venlafaksiini*
- **trisykliset masennuslääkkeet:** *amitriptyliini, doksepiini, klomipramiini, nortriptyliini* ja *trimipramiini*
- **muut masennuslääkkeet:** *agomelatiini, bupropioni, mianseriini, moklobemidi, reboksetiini* ja *tratsodoni*.

Serotoniinin takaisinoton estäjät eli SSRI-lääkkeet

Serotoniinin takaisinoton estäjät (SSRI), *fluoksetiini, fluvoksamiini, paroksetiini, sertraliini, sitalopraami* ja *essitalopraami*, ovat eniten käytettyjä ja hyvin siedettyjä masennuslääkkeitä. Niiden masennusta lievittävän vaikutuksen arvellaan liittyvän kykyyn vahvistaa serotoniinin vaikutuksia keskushermostossa estämällä serotoniinin takaisin ottoa hermopäätteessä. Masennusoireet lievittyvät yleensä muutamien viikkojen kuluessa. SSRI-lääkkeitä käytetään myös ahdistuneisuushäiriöiden hoitoon, kuten pakko-oireisiin, fobioihin ja paniikkihäiriöihin.

SSRI-lääkkeiden **haittavaikutukset** johtuvat serotoniinin lisääntyneestä keskushermostovaikutuksesta. Tavallisia haittavaikutuksia ovat hoidon alkuvaiheessa esiintyvä mahasuolikanavan oireet, kuten ruokahaluttomuus ja pahoinvointi, jota voi lievittää ottamalla lääke ruoan kans-

sa. Yleisenä haittana esiintyy myös seksuaalitoimintojen häiriöitä (viivästynyt orgasmi ja vähentynyt halukkuus), joista tulee kertoa potilaille. Tämä haitta näyttää riippuvan annoksesta. Hoidon alkuvaiheessa esiintyy usein myös hikoilua, vapinaa, ripulia ja päänsärkyä, johon pitkään jatkuessa saattaa syynä saattaa olla hampaiden narskuttelu eli bruksismia.

Toisinaan potilailla esiintyy motorista levottomuutta ja kiihtyneisyyttä, joka voivat aiheuttaa epämiellyttävää ja häiritsevää tarvetta liikkua. Tämän oireen ilmaantuminen on tyypillistä lääkehoidon ensimmäisten viikkojen aikana. Aktiivisuuden lisääntyminen aiheuttaa myös unettomuutta, jota voidaan lievittää ottamalla lääke aamulla.

Tietyt harvinaiset haitat tulee myös ottaa huomioon SSRI-lääkkeitä käyttävien potilaiden seurannassa.

SSRI-lääkkeet voivat vaikuttaa potilaan sokeritasapainoon, jos potilaalla on käytössä oraalisia diabeteslääkkeitä tai insuliinia. Potilaan verensokeritasapainoa tulee seurata tavallista tarkemmin ja tarvittaessa diabeteslääkitystä voidaan joutua muuttamaan. Nestetasapainon häiriöistä kärsivällä voi ilmetä hyponatremiaa, joka johtuu ilmeisimmin antidiureettisen hormonin erityksestä. Kouristuksia voi esiintyä kouristuksiin taipuvaisilla potilailla, kuten epileptikoilla. Yleensä kouristukset ovat merkki yliannoksesta, jolloin potilas pitää ohjata nopeasti hoitoon ja lopettaa lääkitys.

Näitä lääkkeitä käyttävillä voi ilmetä veren vuotoajan pitenemistä ja epätavallisia verenvuotoja. Potilaalle voi ilmaantua mustelmia sekä gynekologisia ja maha-suolikanavan verenvuotoja, erityisesti jos potilas käyttää samanaikaisesti antikoagulantteja tai muita veren hyytymistä heikentäviä lääkkeitä. Jos potilas käyttää samanaikaisesti tulehduskipulääkkeitä, maha- ja pohjukaissuolihaavojen ja vuotojen riski suurenee.

Vakavin SSRI-lääkkeiden aiheuttama haittavaikutus on **serotoniinioireyhtymä**. Sen esiintymisriski suurenee, jos SSRI-lääkeiden kanssa käytetään samanaikaisesti esimerkiksi MAO:n estäjien* tai *tramadoli*kipulääkkeen kanssa. Mäkikuisman samanaikainen käyttö voi lisätä haittavaikutusten esiintyvyyttä.

SSRI-lääkkeet eivät yleensä aiheuta antikolinergisiä haittoja. Lisäksi vaikutukset sydämeen ja keskushermostoon ovat vähäisiä. Siksi niiden akuutti toksisuus on vähäisempää kuin monien masennuslääkkeiden. SSRI-lääkkeet eivätkä myöskään merkittävästi lisää alkoholin vaikutuksia eivätkä ruokahalua.

SSRI-lääkkeet eroavat toisistaan farmakineettisiltä ominaisuuksiltaan. *Fluoksetiini* on aktiivisen metaboliitin johdosta muita SSRI-lääkkeitä huomattavasti pitkävaikutteisempi. Sen puoliintumisaika on 3–4 vuorokautta ja sen metaboliitin yli 7 vuorokautta, minkä vuoksi se ei sovi iäkkäiden masennuksen hoitoon. Muiden SSRI-lääkkeiden puoliintumisaika vaihtelee alle vuorokaudesta vajaaseen 1,5 vuorokauteen. *Fluvoksamiinin* ja *sertraliini* puoliintumisaika ei juuri muutu iän myötä.

SSRI-lääkkeet metaboloituvat CYP-entsyymien avulla. *Fluoksetiini* ja *paroksetiini* pääasiassa CYP2D6-entyymin, *sitalopraami* ja *essitalopraami* lähinnä CYP2C19-entsyymin avulla. Tämä voi aiheuttaa potilaskohtaisia eroja lääkevasteessa, mikä johtuu entsyymien määrien yksilöllisestä vaihtelusta. Jos potilaalla on käytössään näihin entsyymeihin vaikuttavia muita lääkeaineita, SSRI-lääkkeen teho voi heikentyä tai vahvistua, jolloin muun muassa serotoniinioireyhtymän riski suurenee. Fluoksetiini ja paroksetiinin lisäksi estävät CYP2D6-entsyymin toimintaan, joten sitä metaboliareittiä käyttävien lääkkeiden, kuten monien trisyklisten masennuslääkkeiden ja psykoosilääkkeiden, pitoisuus elimistössä voi suurentua. *Fluvoksamiini* estää CYP1A2-entsyymin toimintaa, minkä vuoksi muun muassa *olantsapiinin* ja *fluoksepiinin* pitoisuudet voivat suurentua.

*) MAO:n estäjä = monoamiinioksidaasientsyymin estäjä eli lääkeaine, joka estää serotoniinin ja noradrenaliinin hajoamista

Kaksoisvaikutteiset masennuslääkkeet

Kaksoisvaikutteisia masennuslääkkeitä ovat bupropioni, duloksetiini, milnasipraani, mirtatsapiini ja venlafaksiini. Bupropionia lukuun ottamatta ne estävät serotoniinin ja noradrenaliinin takaisinottoa hermopäätteistä, minkä vuoksi niitä kutsutaan myös SNRI-lääkkeiksi. Kaksoisvaikutteisilta masennuslääkkeiltä puuttuvat pääosin trisyklisille masennuslääkkeille tyypilliset haittavaikutukset, ja niiden teho alkaa useiden (2–4) viikkojen kuluttua.

Bupropioni on uusin näistä lääkkeistä. Se vaikuttaa dopamiinin ja noradrenaliinin takaisinottoon. Sitä käytetään vakavien masennustilojen hoitoon. Bupropionista on markkinoilla depotvalmiste, jota ei saa murskata, jottei potilas saa liian isoa lääkeannosta.

Duloksetiini on SNRI-lääke. Lisäksi se on heikko dopamiinin takaisinoton estäjä. Duloksetiini on CYP2D6-entyymin estäjä, joten se voi lisätä tämän entsyymin kautta metaboloituvien lääkkeiden vaikutuksia. Elämäntavat, kuten tupakointi (CYP1A2-insudori), ja geneettiset poikkeavuudet voivat muuttaa elimistön duloksetiinipitoisuuksia merkittävästi.

Milnasipraani on vähän käytetty SNRI-lääke. Se erittyy munuaisten kautta, joten annosta tulee pienentää munuaisten vajatoiminnassa. Sitä voidaan käyttää maksan vajaatoimintapotilailla.

Mirtatsapiini tehostaa noradrenergistä ja serotonergistä vaikutusta muun muassa salpaamalla serotoniinireseptoreita. Vaikutusmekanismin sa ansiosta sillä ei ole SSRI-lääkkeille tyypillisiä haittavaikutuksia. Se ei esimerkiksi aiheuta ruoansulatuskanavan oireita, liiallista aktivoitumista ja seksuaalitoiminnan häiriöitä. Sen sijaan se vaikuttaa histamiinireseptoreihin, mikä selittänee erityisesti hoidon alussa ilmenevän väsyttävän ja ruokahalua lisäävän vaikutuksen. Joidenkuiden potilaiden paino nousee selvästi. Jos painonnousu on 5–10 %, potilas tulee ohjata lääkärin vastaanotolle. Sedatiivinen vaikutus tehostuu, jos lääkettä käytetään yhdessä bentsodiatsepiinien kanssa. Mirtatsapiinilla hoidetaan vaikeita masennustiloja, ja se sopii erityisesti unihäiriöistä kärsiville. Tavallisesti mirtatsapiini otetaan iltaisin. Mirtatsapiinin puoliintumisaika vaihtelee jopa 15 ja 65 tunnin välillä. Mirtatsapiini metaboloituu CYP-entsyymien avulla, joten sillä on näihin entsyymeihin vaikuttavien lääkkeiden kanssa yhteisvaikutuksia.

Venlafaksiini on voimakas serotoniinin takaisin oton estäjä, jonka noradrenaliinin takaisinoton esto tehostuu annosta suurennettaessa. Sitä käytetään vakavan masennuksen lisäksi muun muassa ahdistuneisuushäiriöihin. Venlafaksiini metaboloituu CYP2D6-entsyymin välityksellä, joten geneettiset poikkeavuudet tai tähän entsyymiin vaikuttavat lääkeaineet voivat muuttaa sen pitoisuutta elimistössä. Tavallisimmat venlafaksiinin aiheuttamat alkuvaiheen haittavaikutukset ovat SSRI-lääkkeiden kaltaisia. Niitä ovat muun muassa ruoansulatuskanavan oireet, hikoilu, huimaus, yliaktiivisuus ja seksuaalitoimintojen häiriöt. Venlafaksiini voi hoidon alussa myös nostaa verenpainetta, joten potilaan verenpainetta on hyvä seurata.

Trisykliset masennuslääkkeet

Trisyklisiä masennuslääkkeitä ovat *amitriptyliini, nortriptyliini, doksepiini, klomipramiini* ja *trimipramiini*. Ne estävät pääasiassa noradrenaliinin mutta myös serotoniinin takaisinottoa. Niiden masennusta lievittävän vaikutuksen arvellaan liittyvän niiden kykyyn vahvistaa hermosolupäätteiden toimintaa.

Trisykliset masennuslääkkeet ovat vanhimpia käytössä olevia masennuslääkkeitä. Niiden ongelmana on vaikutuksen hidas alkaminen, lukuiset haittavaikutukset ja kapeahko terapeuttinen alue, minkä vuoksi niitä käytetään nykyisin lähinnä vaikeiden masennustilojen hoitoon. Niitä ei käytetä yleensä lasten eikä alle 18-vuotiai-

den nuorten hoidossa. Myöskään iäkkäille niitä ei yleensä suositella antikolinergisten haittavaikutusten vuoksi.

Masennuksen hoidossa lääkevaste tulee 2–3 viikossa. Hoitoannokset ovat melko suuria verrattuna annoksiin, joilla saadaan vaste esimerkiksi neuropaattisen kivun hoidossa. Pitkät puoliintumisajat mahdollistavat sen, että lääke voidaan tarvittaessa ottaa kerran vuorokaudessa.

Trisykliset masennuslääkkeet voivat aiheuttaa, etenkin hoidon alkuvaiheessa, **antikolinergisia haittoja** kuten suun kuivuutta, ummetusta, virtsaretentiota ja silmän akkomodaatiohäiriöitä. Ne eivät siten sovi glaukoomapotilaille. Haittavaikutukset helpottavat yleensä hoidon jatkuessa. Hoidon aloitusvaiheessa erityisesti psykoosin taipuvilla potilaalla voi esiintyä yöaikaista sekavuutta, joka häviää yleensä muutaman päivän päästä lääkkeen lopettamista. Annosta suurennettaessa trisyklisiin masennuslääkkeisiin liittyy sydän- ja verisuonihaittojen riski, kuten sykkeen nousua, rytmi- ja johtumishäiriöitä ja asentohypotoniaa*. Potilaan sydämen toiminta ja verenpaine tarkistetaan yleensä ennen lääkehoidon aloittamista.

Nortriptyliini on amitriptyliinin aktiivinen metaboliitti, ja se aiheuttaa jonkin verran vähemmän antikolinergisiä haittoja kuin amitriptyliini. Sitä voidaan joskus käyttää myös iäkkäiden masennuksen hoidossa, muttei ensisijaisena lääkkeenä. *Amitriptyliini, doksepiini* ja *trimipramiini* aiheuttavat muita enemmän väsymystä, mistä on etua tuskaisille ja kiihtyneille masennuspotilaille.

Trisyklisiä masennuslääkkeitä ei käytetä yleensä MAO:n estäjien kanssa. Antikolinergiset vaikutukset tehostuvat, jos potilas saa samanaikaisesti muita antikolinergisesti vaikuttavia lääkkeitä, kuten virtsainkontinenssinlääkkeitä. Lisäksi trisykliset antidepressantit vahvistavat alkoholin ja muiden keskushermostoon vaikuttavien lääkeaineiden keskushermostovaikutuksia. Amitriptyliinin poistumista elimistöstä nopeuttavat muun muassa tupakointi, mäkikuismavalmisteet, *karbamatsepiini*, *fenobarbitaali* ja *omepratsoli.*

Trisyklisten masennuslääkkeiden käyttöön liittyy vakava **depressiolääkemyrkytysriski**, joka aiheuttaa voimakkaita keskushermostovaikutuksia. Myrkytyksen alussa ilmenee kiihtymystä, sekavuutta ja mahdollisesti kouristelua, joka johtaa koomaan ja hengityslamaan. Kammiovärinä voi johtaa kuolemaan. Antikolinergisen vaikutuksen vuoksi imeytyminen on hidasta, joten lääkehiilen käytöstä voi olla hyötyä tavallista pidemmän aikaa. Trisykliset masennuslääkkeet ovat rasvaliukoisina kudoshakuisia, joten dialyysistä ei ole myrkytyksen hoidossa apua. Jo 1000 mg:n annos voi johtaa myrkytykseen.

Muut masennuslääkkeet

Muita masennuslääkkeitä ovat muun muassa eri mekanismeilla vaikuttavat mianseriini, moklobemidi, reboksetiini, tratsodoni ja agomelatiini.

Mianseriini lisää noradrenaliinin vapautumista ja vaikuttaa jonkin verran myös serotoniiniai-

*) Asentohypotensio tarkoittaa asennon vaihtamiseen liittyvää verenpaineen laskua.

neenvaihduntaan. Se on sedatiivinen masennuslääke. Sillä ei ole antikolinergisiä eikä sydämeen kohdistuvia haittavaikutuksia.

Moklobemidi on MAO:n estäjä, eli se estää noradrenaliinin ja serotoniinin hajoamista. Moklobemidilla voidaan hoitaa epätyypillistä masennusta, jonka oireita ovat väsymys, painonnousu sekä ahdistus- ja masennustilat. Sen tavallisimmat haittavaikutukset ovat unettomuus ja huimaus. Myös pahoinvointia, päänsärkyä ja ärtyisyyttä esiintyy. Moklobemidi ei sovellu serotoniinioireyhtymän riskin vuoksi potilaille, joka käyttää SSRI- tai SNRI-lääkkeitä.

Reboksetiini estää noradrenaliinin takaisinottoa hermopäätteeseen. Reboksetiinin tehoa masennukseen ei ole osoitettu luotettavasti. Sitä voidaan käyttää myös väsymys- ja uupumustilojen sekä lasten tarkkaavaisuushäiriöiden hoidossa. Tavallisimmat haittavaikutukset ovat suun kuivuminen, virtsaamisvaikeudet, ummetus, hikoilu ja sydämen sykkeen nopeutuminen.

Tratsodoni estää serotoniinin takaisinottoa hermosoluun ja poikkeaa rakenteeltaan muista masennuslääkkeistä. Sillä ei ole juuri antikolinergisia haittavaikutuksia, mutta se on sedatiivinen, joten sitä voidaan käyttää unihäiriöisten potilaiden masennuksen hoitoon. Tratsodonia käytetään myös psykoosien hoidossa. Lääkeaine metaboloituu maksan kautta, minkä vuoksi sitä on annettava varovaisesti maksan vajaatoimintapotilaille. Tratsodonia ei käytetä muun muassa silloin, kun potilaalla on akuutti sydäninfarkti. Se voi aiheuttaa rytmihäiriöitä. Sitä ei käytetä myöskään lasten ja nuorten hoidossa. Haittavaikutuksina voi ilmetä maha-suolikanavan oireita, huimausta, päänsärkyä ja väsymystä. Hankalin miehillä esiintyvistä haittavaikutuksista on pitkittynyt ja kivulias erektio, jonka ilmenemisriski pienenee iän myötä. Jos pitkittynyttä erektiota ilmenee, lääkkeen käyttö tulee lopettaa. Pitkittyneen erektion mahdollisuudesta ja sen hoidosta tulee kertoa potilaalle. Lääkeaineella on useita yhteisvaikutuksia muiden lääkeaineiden kanssa. Se muun muassa voimistaa verenpainetta alentavien lääkeaineiden vaikutusta ja heikentää *varfariinin* vaikutusta.

Agomelatiini on uusi masennuslääke, joka vaikuttaa melatonergisiin reseptoreihin ja serotoniinireseptoreihin ja lisää dopamiinin ja noradrenaliinin eritystä. Kokemukset sen käytöstä ovat vielä vähäisiä, mutta sitä on käytetty muun muassa aikabiologisena unilääkkeenä. Haittavaikutuksia ovat ainakin päänsärky ja huimaus.

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

SSRI-lääkkeet:	
essitalopraami	Cipralex®,
fluoksetiini	Seromex®, Seronil®
fluvoksamiini	Fluvosol®
paroksetiini	Optipar®, Paroxetin®, Seroxat®
sertraliini	Sertralin®
sitalopraami	Cipramil®, Citalopram®
Kaksoisvaikutteiset:	
bupropioni	Voxra®
SNRI-lääkkeet:	
duloksetiini	Cymbalta®
milnasipraani	Ixel®
mirtatsapiini	Remeron®, Trimazimyl®
venlafaksiini	Efexor®
Trisykliset masennuslääkeet:	
amitriptyliini	Klotriptyl®, Limbitrol®, Pertriptyl®, Triptyl®
doksepiini	Doxal®
klomipramiini	Anafranil®
nortriptyliini	Noritren®
trimipramiini	Surmontil®
Muita:	
agomelatiini	Valdoxan®
mianseriini	Tolvon®
moklobemidi	Aurorix®, Moclobemid®
reboksetiini	Edronax®
tratsodoni	Azona®

Masennuspotilaan hoitoon sitoutuminen

Masennuspotilaan hoidossa tehokkaita hoitokeinoja ovat psykoterapiat ja masennuslääkitys. Masennuslääkkeiden hoitovaikutus ilmenee yleensä hitaasti. Vasta 6–8 viikon kuluttua lääkehoidon aloittamisesta voidaan saavuttaa lähes täydellinen oireiden häviäminen. Masennuslääkitystä ei tule lopettaa heti oireiden helpotettua. Hoitoa jatketaan yleensä vielä 4–9 kuukautta oireiden häviämisestä. Lyhyempi hoitojakso suurentaa masennuksen uusiutumisriskiä. Jos potilaalla on ollut useita masennusjaksoja viimeisten viiden vuoden aikana, suositellaan estolääkitystä.

Masennuspotilaalle on tärkeää selittää, että

- heidän tulee ottaa lääke säännöllisesti
- lääkkeen hyöty ei tule välittömästi esille
- hoitoa tulee jatkaa, vaikkei vointi paranisi ensimmäisten viikkojen aikana
- lääkitystä ei tule lopettaa ilman neuvottelua lääkärin ja hoitohenkilöstön kanssa.

Jos potilaalla on käytössään lääkkeitä, joilla on antikolinergisia vaikutuksia, kuten suun kuivumista, hänelle tulee ohjata hyvä suuhygienia. Asiasta on hyvä aika-ajoin muistuttaa potilasta, sillä syljenerityksen väheneminen altistaa suusairauksille. Suun kuivuminen voi hidastaa sublinguaalisesti (s.l.) otettavien lääkeaineiden, kuten nitraatin, imeytymistä. Antikolinergisen vaikutuksen vuoksi kyyneleritys voi vähentyä ja liman sitkosuus lisääntyä, mikä voi aiheuttaa silmän sarveiskalvon vaurioita potilaille, jotka käyttävät piilolinssejä.

Masennuspotilaan sitoutumista hoitoon voidaan arvioida lääkkeenottotiheyden, lääkkeen ominaisuuden, muun samanaikaisen lääkityksen, ohjauksen ja muiden psyykkisten sairauksien ja persoonallisuuspiirteiden pohjalta. Lääkkeen ottotiheys ei vaikuta sitoutumiseen. Tutkimusten mukaan sitoutumisen kannalta ei ole merkityksellistä, saako potilas masennuslääkkeensä yksi vai kolme kertaa päivässä. Merkitystä on sen sijaan sillä, että potilas saa itse valita masennuslääkkeensä ottokertojen määrän. Vain kerran viikossa otettava masennuslääke lisää potilaan sitoutumista hoitoon. Jos potilaat saavat ohjausta masennuksen lääkehoitoon, he sitoutuvat paremmin hoitoonsa.

Masennuspotilaan **sitoutumista hoitoon edistävät**

- mahdollisten hoitoon sitoutumisen ongelmien avoin käsittely, jottei potilas keskeytä lääkitystä liian aikaisin
- potilaan ohjaukseen varattu riittävä aika: ohjausta tulisi antaa hoidon alussa ja toistaa myöhemmin hoidon aikana
- yksilöllinen ohjaus
- lääkekello, jonka avulla voidaan seurata potilaan lääkkeiden ottoa
- erilaiset psykoterapiat, kuten perhe-, ryhmä- ja yksilöterapia.

Perhe-, ryhmä- tai yksilöterapia parantaa potilaan sitoutumista hoitoon. Tutkimusten mukaan muun kuin masennuslääkkeen, esimerkiksi bentsodiatsepiinin, samanaikaisella käytöllä saavutetaan vain vähäistä hyötyä. Bentsodiatsepiinin käytön riskinä on riippuvuuden kehittyminen. Myös muut psyykkiset sairaudet ja persoonalliset piirteet vaikuttavat sitoutumiseen. Jos potilaalla on paljon fyysisiä oireita, hän lyö tavallista todennäköisemmin laimin lääkehoitoaan.

POTILASESIMERKKI

Masennuspotilaan lääkehoito

Anna on 32-vuotias neljän lapsen äiti, joka alkoi kärsiä masennusoireista neljännen lapsen syntymän jälkeen. Anna oli elänyt puolet elämästään vaikean, käsittelemättömän asian kanssa. Hän torjui ikävän muiston ja esitti, että kaikki on kunnossa. Asia kuitenkin pyöri hänen päässään, ja hän oli ahdistunut. Anna ärtyi helposti eikä kokenut olevansa läsnä arjessa.

Anna puhui ensimmäisen kerran asiasta neuvolan terveydenhoitajalle, ja tämä ohjasi hänet

keskustelemaan vertaishenkilön kanssa. Keskustelu auttoi ensi hätään. Lopulta Anna varasi ajan omalääkärilleen, ja tämä ehdotti masennuslääkkeen kokeilemista. Anna ei kuitenkaan vielä aloittanut lääkehoitoa vaan kokeili ensin kriisikeskuksen tarjoamaa apua. Tilanne ei helpottanut, joten Anna varasi ajan yksityiseltä psykiatrilta noin vuosi oireiden alkamisen jälkeen.

Ensimmäisellä psykiatrikäynnillä ei vielä päädytty lääkehoitoon vaan keskusteltiin psykoterapian aloittamisesta. Kolmen kuukauden kuluttua lääkäri teki masennustestin, ja diagnoosiksi varmistui keskivaikea masennus. Päädyttiin *sitalopraamilääkitykseen* (Sepram® 20 mg), jossa otetaan yksi tabletti aamuisin. Lääkäri kertoi, että haittavaikutuksia on usein hoidon alussa mutta että ne vähenevät ajan myötä. Lisäksi hän kertoi, ettei hyvä vaikutus ala heti.

Heti toisena ja kolmantena lääkkeenottopäivänä Annalle tuli pahoinvointia, ripulia ja päänsärkyä. Hän laihtui, ja hänen ateriarytminsä meni sekaisin. Lisäksi häntä vaivasivat hankala suun kuivuminen ja seksuaalinen haluttomuus. Anna koki kuitenkin myös lääkkeen hoitovaikutuksen pian. Hän oli aiempaa positiivisempi ja vähemmän ärtyisä. Huonot asiat hän jaksoi ottaa tyynesti.

Toisaalta mikään iloinen tai hyvä asia ei erityisemmin hätkähdyttänyt häntä, ja hän koki tunteidensa häviävän.

Kuukauden kuluttua Anna meni lääkärin vastaanotolle haittojen vuoksi. Lääkäri ehdotti lääkkeen vaihtamista *sertraliiniin* (Zoloft®), jota otetaan 50 mg kerran vuorokaudessa. Kahden viikon jälkeen annos suurennettiin 75 mg:aan vuorokaudessa. Haittavaikutukset vähenivät, ja lääke tuntui helpottavan Annan oloa. Hän kuitenkin kaipasi lisätukea ongelmiensa käsittelyyn. Seurantakäynti sovittiin neljän kuukauden päähän. Lisäksi Anna aloitti psykoterapian.

Hoidossasi on mies, joka on sairastunut kolmatta kertaa masennukseen. Häntä hoidetaan SSRI-lääkkeillä. Hän ei muista, mitä lääkettä hän edellisen masennusjakson aikana käytti, mutta hän kertoi lopettaneensa lääkehoidon kesken, koska sen haittavaikutukset olivat hyvin ikäviä. Hän on myös ollut pitkillä sairauslomilla, tuki- ja liikuntaelinsairauden vuoksi.

a) Miten ohjaat potilasta lääkkeiden käytössä? Ota huomioon lääkkeen ottamiseen, haittavaikutuksiin ja potilaan kivun hoitoon liittyvät asiat.

b) Perustele potilaalle neuvomasi asiat.

Kaksisuuntaisen mielialahäiriön lääkehoito

Kaksisuuntainen mielialahäiriö eli maanisdepressiivisyys tarkoittaa sairautta, jossa potilaalla on sekä vakavan masennustilan jaksoja että ylivireitä eli maanisia ja hypomaanisia vaiheita.

Kaksisuuntaisen mielialahäiriön masennusjakso ei eroa vakavasta masennustilasta. Useimmiten masennusvaiheet hallitsevat sairauden kulkua. Hypomania tarkoittaa lievää mutta selvästi havaittavaa mielialan nousua. Vaihe kestää useita päiviä tai viikkoja. Potilaalla on lisäksi seuraavia oireita: toimeliaisuuden ja puheliaisuuden lisääntyminen, fyysinen rauhattomuus, keskittymisvaikeudet ja unentarpeen väheneminen, seksuaalisen kiinnostuksen ja halukkuuden lisääntyminen, rahojen tuhlailu tai muu vastuuton käytös sekä seurallisuuden lisääntyminen. Maniassa potilaalla on samoja oireita kuin hypomaniassa mutta ne ovat voimakkaampia.

Kaksisuuntaisen mielialahäiriön hoidon kaikissa vaiheissa käytetään mielialantasaajalääkkeitä:

- *litiumia*
- epilepsialääkkeitä: *valproaattia, lamotrigiiniä* ja joskus *karbamatsepiinia.*

Lisäksi muun muassa maniavaiheissa käytetään myös muuta lääkehoitoa:

- antipsykootteja: *ketiapiini, olantsapiini* tai *risperidoni*
- unettomuus- ja masennuslääkkeitä.

Lääkehoito ajoitetaan kaksisuuntaisessa mielialahäiriössä sairauden eri vaiheiden mukaan. Hoitoon voivat kuulua myös psykoterapia ja joskus sähköhoito.

Litium on vanhin käytössä oleva psyykenlääke. Sitä käytetään kaksisuuntaisessa mielialahäiriöissä masennus- ja maniavaiheiden hoidossa sekä masennuksen, raivostumisen ja väkivaltaisuuden hoidossa. Lääkkeen annos on yksilöllinen, ja se määritellään lääkkeen vasteen ja seerumin litiumpitoisuuden mukaan. Lääkityksen aloitusvaiheessa litiumpitoisuuden määrityksiä tehdään viikoittain ja lääkityksen vakiintuessa se määritetään muutaman kuukauden välein. Lääkkeellä on kapea terapeuttinen leveys. Ennen lääkityksen aloittamista potilas punnitaan ja hänelle tehdään tarvittavat laboratoriokokeet, kuten PLV, TSH ja munuaisten toimintakokeet sekä otetaan EKG. Lääkkeen teho ilmenee 1–3 viikon kuluttua lääkityksen aloittamisesta.

Litiumin haittavaikutuksia ovat muun muassa

- ruoansulatuskanavan oireet: suun kuivuminen, pahoinvointi, oksentelu, ripuli, vatsakivut ja anoreksia
- diabetes insipidus: polyuria (tihentynyt virtsaamisen tarve) ja polydipsia (runsas juominen)
- kognitiiviset vaikeudet, kuten päätöksenteon vaikeus
- neurologiset vaikutukset, kuten väsymys, käsien hienojakoinen vapina ja ataksia eli tahdonalaisten liikkeiden koordinaation häiriö, joka ilmenee tasapainovaikeuksina ja haparointina
- kilpirauhasen vajaatoiminta
- painonnousu
- turvotus
- munuaisvaikutukset
- ihoreaktiot.

Jos potilaan munuaisten toiminta on heikentynyt munuaisten vajaatoiminnan tai tulehduskipulääkkeiden käytön vuoksi, litiumia kertyy elimistöön, mikä voi johtaa myrkytykseen. Lievä **myrkytystila** ilmenee ripulina, pahoinvointina, puuromaisena puheena ja vapinana. Keskivaikea myrkytystila taas ilmenee puhehäiriöinä, sekavuutena ja vapinana. Vaikeassa myrkytystilassa potilaalla on tajunnan häiriöitä, kouristuksia ja verenkierron ja hengityksen lamaantumista. Myrkytykset hoidetaan sairaalassa yleensä tehohoidossa. Litiumille ei ole vastalääkettä eli antidoottia. Hoito perustuu elintoimintojen hoitamiseen, mahahuuhteluun ja lääkehiilen antoon sekä tarvittaessa dialyysiin. Lääkehiili sitoo litiumia suhteellisen huonosti. Myrkytyksissä voidaan käyttää *natriumpolystyreenisulfonaattia*, joka sitoo litiumia. Iäkkäät potilaat voivat olla alttiita litiumin haittavaikutuksille jo tavallisilla hoitopitoisuuksilla.

Litiumilla kapea terapeuttinen leveys, joten yhteisvaikutukset johtavat helposti haittavaikutuksiin. Litiumilla on yhteisvaikutuksia useiden lääkeaineiden kanssa.

Seerumin litiumpitoisuutta suurentavat muun muassa

- tiatsididiureetit, *furosemidi* ja *spironolaktoni*
- tulehduskipulääkkeet, kuten *indometasiini*, *ibuprofeeni* ja *naprokseeni*
- ACE:n estäjät
- *metyylidopa*
- *metronidatsoli* ja *tetrasykliini*.

Litium voi vähentää opiaattien ja *klonidiinin* vaikutusta. Litiumin yhteiskäyttö SSRI-lääkkeiden kanssa voi myös suurentaa serotoniinioireyhtymän riskiä.

Litiumia ei käytetä, jos potilaalla on munuaisten-, maksan- tai sydämenvajaatoiminta, elektrolyytti- ja nestetasapainon häiriö. Myös raskaus ja imetys ovat litiumin käytön vasta-aiheita. Lääkehoito keskeytetään yleensä ennen suuria leikkauksia tai vähäsuolaiseen ravintoon siirtymisen, diureettihoidon aloituksen tai potilaan kuumeen tai pitkittyneen ripulin tai oksentelun yhteydessä. Potilasta ohjataan ottamaan kyseisissä tilanteissa yhteyttä hoitavaan lääkäriin. Potilaan natriumtasapaino vaikuttaa lääkeaineen erityk-seen, minkä vuoksi tasainen suolamäärä on tärkeää lääkehoidon kannalta.

Valproaatti, *lamotrigiini* ja *karbamatsepiini* ovat epilepsialääkkeitä, jotka ovat osoittautuneet tehokkaiksi myös kaksisuuntaisen mielialahäiriön hoidossa. Valproaattia käytetään erityisesti potilailla, joilla on samanaikaisesti mania ja masennusoireita tai taudinkuva vaihtelee nopeasti. Valproaatilla ei ole mainittavaa vaikutusta masennukseen. Ennen lääkehoidon aloitusta ja hoidon alkuvaiheessa potilaalta tulee ottaa täydellinen verenkuva sekä maksan ja haiman toimintaa kuvaavat laboratoriokokeet. Lamotrigiinia käytetään potilaille, joilla vallitsee masennusvaiheet. Annosta suurennetaan hitaasti haittojen välttämiseksi.

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

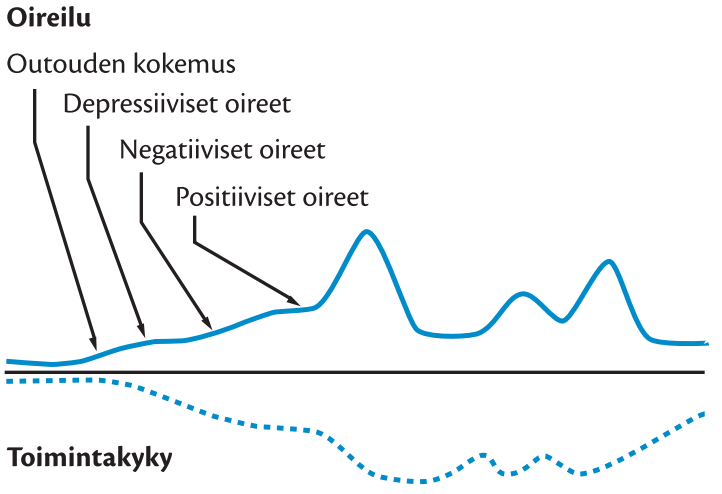
Mielialantasaajat:	
litium	Lito®
Litiummyrkytysten hoidossa:	
natriumpolystyreenisulfonaatti	Resonium-A®
Mielialantasaajina käytettäviä epilepsialääkkeitä:	
karbamatsepiini	Neurotol®, Tegretol®
lamotrigiini	Lamotrigin®, Lamostad®
valproaatti	Deprakine®

Skitsofrenian lääkehoito

Skitsofrenia on vakava mielisairaus, jonka oireet jaetaan potilaan vireystilan mukaan positiivisiin ja negatiivisiin.

Skitsofrenian positiivisia oireita ovat muun muassa harhaluulot ja -aistimukset sekä ajatushäiriöt, jotka ilmenevät usein akuuttien psykoottisten jaksojen aikana. Negatiivisia oireita taas ovat tunne-elämän latistuminen, motivaation puute, vaikeudet vuorovaikutuksessa ja kyvyttömyys huolehtia päivittäisistä toimista. Nämä oireet ja niiden vaihtelut vaikuttavat potilaan toimintakykyyn.

Skitsofrenian syntymekanismia ei tunneta tarkkaan. On kuitenkin todettu, että aivojen toimintahäiriö vaikuttaa sairauden syntyyn, ja skitsofreniapotilailla on todettu dopaminergisen hermovälityksen poikkeavuutta ja dopamiiniaineenvaihdunnan epävakautta. Dopamiini on aivojen välittäjäaine, josta on puutosta esimerkiksi parkinsonismissa. Monet skitsofrenialääkkeet vähentävät dopamiinin vaikutuksia, jonka seurauksena haittavaikutuksena ilmenee parkinsonismin kaltaisia oireita.



Skitsofrenian oireet ja niiden vaikutus toimintakykyyn (Skitsofrenian Käypä hoito -suositus 2008).

Psykoosilla tarkoitetaan tilaa, jossa potilaan todellisuudentaju on heikentynyt eikä hän erota, mikä on totta ja mikä ei. Psykoosin oireita ovat harha-aistimukset, joita ovat muun muassa erilaiset kuulo-, näkö- ja kosketusharhat. Potilas voi esimerkiksi kokea itsensä vainotuksi, jumalaksi tai muuksi tärkeäksi henkilöksi.

Psykoosiin voi liittyä myös suhteuttamisharhoja, joiden vuoksi potilas antaa esimerkiksi toisen ihmisen eleille harhamerkityksiä. Psykoottisia oireita voi ilmetä myös muissa psykiatrisissa sairauksissa, kuten vakavissa depressioissa ja manioissa, sekavuustiloissa, muistisairauksissa sekä neurologisissa ja aineenvaihdunnan häiriöissä. Näiden oireiden hoitoon voidaan käyttää antipsykoottisia lääkkeitä. Lääkehoito kestää yleensä useita kuukausia, vuosia tai vuosikymmeniä. Potilaalle on hyvä löytää juuri hänelle sopiva lääkitys, koska se on ensiarvoisen tärkeää hoitoon sitoutumisen kannalta.

Skitsofreniapotilaat hoidetaan pääasiassa avoterveydenhuollossa. Potilaan hoidossa tulee varautua mahdollisiin erityistilanteisiin. Potilaan tila saattaa esimerkiksi huonontua, tai hän saattaa lyödä laimin omaa hoitoaan ja jättäytyä pois hoidosta. Tällöin potilaan hoitomyöntyvyyttä ja hoitoa voidaan tukea kotikäynnein, jolloin käydään läpi myös lääkehoito. Jos potilas tarvitsee sairaalahoitoa, se pyritään järjestämään potilaan kanssa neuvotellen. Joissakin tilanteissa sairaalahoidon aikana potilaalle voidaan joutua antamaan tahdosta riippumatonta hoitoa esimerkiksi lääkehoitoa injektiona. Lisäksi potilas voidaan joutua eristämään. Mielenterveyslaki määrittelee tahdosta riippumattoman hoidon toteuttamisen sekä siihen liittyvät vastuut.

Mielenterveyslaki (1116/1990), 22 b §

Psyykkisen sairauden hoito

”Potilasta on mahdollisuuksien mukaan hoidettava yhteisymmärryksessä hänen kanssaan. Hoitoa toteutettaessa on laadittava hoitosuunnitelma. Potilaan psyykkisen sairauden hoidossa saadaan hänen tahdostaan riippumatta käyttää vain sellaisia lääketieteellisesti hyväksyttäviä tutkimus- ja hoitotoimenpiteitä, joiden suorittamatta jättäminen vakavasti vaarantaa hänen tai muiden terveyttä tai turvallisuutta. Psykokirurgisia tai muita potilaan koskemattomuuteen vakavasti tai peruuttamattomasti vaikuttavia hoitotoimenpiteitä voidaan tehdä vain täysi-ikäisen potilaan kirjallisella suostumuksella, jollei kyse ole potilaan henkeä uhkaavan vaaran torjumiseksi välttämättömästä toimenpiteestä.

Potilaan tahdosta riippumatta suoritettavista hoito- ja tutkimustoimenpiteistä päättää häntä hoitava lääkäri. Hoitava lääkäri päättää myös potilaan kiinnipitämisestä tai sitomisesta hoitotoimenpiteen ajaksi taikka muusta näihin rinnastettavasta hoidon suorittamisen kannalta välttämättömästä lyhytaikaisesta rajoitustoimenpiteestä.”

Antipsykoottiset lääkkeet (antipsykootit) eli **neuroleptit** vaikuttavat keskushermoston toimintaan. Niiden avulla pyritään vähentämään akuuttien psykoosien kestoa ja uusiutumista. Potilaalla voi olla akuuttien vaiheiden välillä oireita, joita antipsykoottinen lääkitys voi lievittää. Psykoosilääkkeillä on vaikutusta positiivisten oireiden hoitoon ja uusien psykoosivaiheiden estossa. Sen sijaan niiden vaikutus negatiivisiin oireisiin on vähäisempää. Skitsofreenisen psykoosin hoidon tavoitteena on myös psykoosin jälkeisen masennuksen, ahdistuneisuuden ja mahdollisen päihteiden väärinkäytön hoito.

Antipsykootit otetaan yleensä niellen, mutta joissakin tilanteissa esimerkiksi akuutissa levottomuustilassa, on tarpeen antaa lääke lihakseen (i.m.). Pitkävaikutteista injektiolääkitystä käytetään tilanteissa, joissa potilaan sairaudentunto on puutteellinen. Kun käytetään pitkävaikutteista injektiolääkitystä, on otettava huomioon, että lääkeaineen vakaa pitoisuus elimistössä saavutetaan hitaasti ja potilaalla on ekstrapyramidaalioireiden kehittymisen vaara.

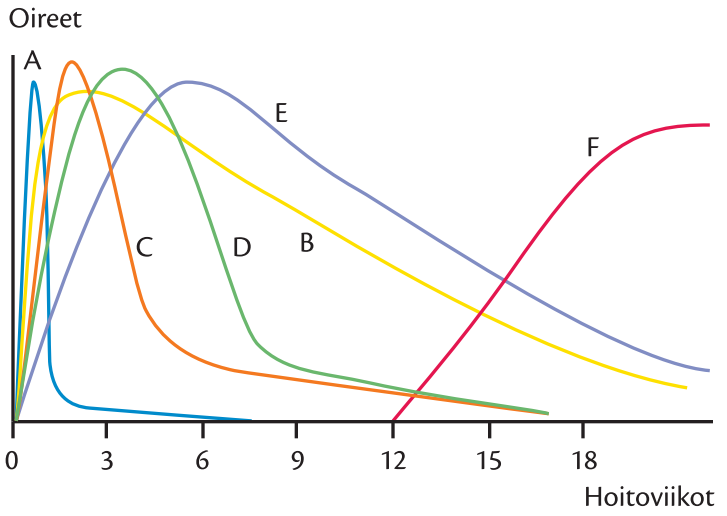
Antipsykoottisten lääkehoidon suunnittelussa ja toteutuksessa on pyrittävä mahdollisimman pieniin, mutta silti tehokkaisiin annoksiin. Lääkkeen vaikutus ilmenee tavallisimmin ensimmäisessä psykoosissa noin viikossa. Jos potilas on sairastanut pitkään, positiivisten oireiden osalta vaikutus tulee näkyviin yleensä kuudenteen hoitoviikkoon mennessä. Vaste negatiivisiin ja kongnitiivisiin oireisiin tulee hitaammin. Skitsofrenian ja muiden psykoosien lääkehoito voi kestää useita vuosia, jopa loppuelämän.

Antipsykoottiset lääkkeet luokitellaan

- klassisiin antipsykoottisiin lääkkeisiin: *flufenatsiini, klooripromatsiini, levomepromatsiini; perfenatsiini, perisiatsiini; haloperidoli, melperoni; flupentiksoli, klooriprotikseeni, tsuklopentiksoli; sulpiridi*
- uusiin antipsykoottisiin lääkkeisiin (toisen polven antipsykootit): *ketiapiini, klotsapiini, olantsapiini, risperidoni; asenapiini, paliperidoni, sertindoli, tsiprasidoni; aripipratsoli* (kolmannen polven antipsykootti).

Antipsykoottien käyttöä voi rajoittaa niiden aiheuttamat haittavaikutukset. Osa haittavaikutuksista vähenee ajan myötä, ja osa niistä ilmaantuu vasta pitkäaikaisessa käytössä. Erityisesti klassiset antipsykootit voivat aiheuttaa ekstrapydamidaalioireita, joiden ilmenemismuoto muuttuu hoi-

don edetessä. Potilaalle on kerrottava haittavaikutuksista totuudenmukaisesti, ja häntä on ohjattava neuroleptien käytössä.



A = Dystoniset reaktiot: tahattomat liikkeet, lihasjänteyshäiriöt, virheasennot

B = Akatisia: levottomuus, kyvyttömyys pysyä paikallaan

C = Akinesia: liikkumattomuus, vähentyneet lihasliikkeet

D = Rigiditeetti: ilmeettömyys, liikkeiden ”epäsulavuus”

E = Tremos: raajojen pieniä liikkeitä; ravistus tai pyöritys

F = Tardiivit oireet: liikehäiriöt; pakkoliikkeet suun seudulla ja raajoissa

Antipsykoottien aiheuttamien ekstrapyramidaalihaittavaikutusten esiintyminen hoidon aikana.

Muina haittoina antipsykooteilla esiintyy seksuaalisia haittoja (haluttomuutta, erektio- ja ejakulaatiohäiriöitä), kuukautishäiriöitä, virtsaamisvaikeutta, maksan toiminnan häiriöitä, verenkuvanmuutoksia, iho-oireita, silmänmuutoksia, kardiovaskulaarioireita, antikolinergisiä haittoja ja metabolista oireyhtymä. Uusilla antipsykooteilla ei ole niin voimakkaita haittavaikutuksia kuin klassisilla antipsykooteilla. Uusien antipsykoottien haittavaikutuksia ovat muun muassa väsymys (klotsapiini, ketiapiini, aripipratsoli ja jonkin verran olantsapiini ja tsiprasidoni), selvä painon nousu (klotsapiini, olantsapiini, risperidoni, sertindoli ja ketiapiini), kardiovaskulaarivaikutukset (lotsapiini, sertindoli, risperidoni, tsiprasidoni ja ketiapiini). Klotsapiini voi aiheuttaa epileptisiä kohtauksia ja vakavia verenkuvamuutoksia, joita voidaan ennakoida säännöllisillä verenkuvan määrityksillä.

Kaikkien antipsykoottien käytön yhteydessä tulee muistaa neuroleptioireyhtymän mahdollisuus. Se johtuu dopamiinireseptoreiden salpauksesta ja ilmenee erityisesti hoidon alussa, annosta suurennettaessa tai yhteisvaikutuksen seurauksena. Tärkeimmät oireet ovat kuume, lihasjäykkyys ja tajuttomuus. Tila voi olla henkeä uhkaava. Näissä tilanteissa neuroleptilääkitys lopetetaan välittömästi ja potilaan yleistilaa, oireita ja kuumetta hoidetaan.

Psykoosilääkkeiden käyttö voi lisätä
- verensokeriarvojen vaihteluita
- rytmihäiriöitä
- laskimotukoksia
- neuroleptioireyhtymää
- tardiivia dyskinesiaa (mm. kasvo- ja kielilihasten, suun ja leuan nykiminen ja pahimmillaan hallitsematon vartalon nykiminen)
- ekstrapyramidaalioireita (mm. vapina, syljeneritys, hidasliikkeisyys ja motorinen levottomuus).

Klassisia antipsykoottisia lääkkeitä ovat muun muassa klooripromatsiini, haloperidoli ja sulpiridi.

Klooripromatsiini lamaa dopamiinireseptoreita, joka aiheuttaa antipsykoottisen vaikutuksen. Lääkeaine vähentää aggressiivisuutta ja aktiivisuutta. Sitä käytetään skitsofrenian hoidon lisäksi psykooseihin ja rauhattomuus- ja kiihtymistiloihin. Sitä voidaan käyttää myös pahoinvointi- ja kipulääkkeenä.

Klooripromatsiinin tavallisimpia haittoja ovat lievä leukosytoosi, kuukautishäiriöt, rintojen kasvu ja gynekomastia. Väsymystä on voi olla erityisesti hoidon aloitusvaiheessa.

Haloperidolia käytetään skitsofrenian hoidon lisäksi erilaisten sekavuustilojen hoidossa. Lisäksi sitä voidaan käyttää pahoinvoinnin, oksentelun ja nikottelun hoidossa. Se on voimakas dopamiinireseptoriantagonisti ja lieventää voimakkaasti

harhaluuloja ja hallusinaatioita. Lääkeaine voidaan antaa oraaliliuoksena, tablettina tai injektiona lihakseen. Hyvä hoito vaste voidaan saada jo 5 mg:n annoksella, ja annoksen suurentaminen yli 20 mg:n ei paranna hoidon tehoa.

Ennen lääkehoidon aloittamista potilaalta tulisi ottaa EKG, ja hänen sydämensä toimintaa tulisi seurata lääkehoidon aikana. Jos potilaalla on samaan aikaa käytössä diureetteja, hänen elektrolyyttitasapainoaan tulisi seurata. Haloperidolilla ei hoideta potilaita, joilla on akuutti sydäninfarkti ja huonossa tasapainossa oleva sydämen vajaatoiminta. Joissakin rytmihäiriötilanteissa se saattaa myös pidentää sydämen QT-aikaa. Lääkeainetta on annettava varovaisesti potilaille, joilla on epilepsia tai epilepsian kaltaisia oireita, koska se voi lisätä epilepsiakohtauksia.

Haloperidolin yleisiä haittavaikutuksia ovat muun muassa ahdistuneisuus, unettomuus, psyykkiset häiriöt, painon nousu tai lasku, erektiohäiriöt, ortostaattinen hyptensio ja tardiivi dyskinesia. Lääkeaine metaboloituu maksassa, minkä vuoksi sitä on annettava varovaisesti maksan vajaatoimintapotilaille. *Tyroksiini* voi lisätä haloperidolin toksisuutta. Haloperidoli saattaa estää *levodopan* vaikutusta, antiadrenergisten lääkkeiden verenpainetta laskevaa vaikutusta ja *adrenaliinin* ja muiden sympatomimeettien vaikutusta. Lisäksi se voi lisätä trisyklisten masennuslääkkeiden vaikutusta.

Tsuklopentiksoli vaikutus perustuu dopamiinireseptorisalpaukseen. Tsuklopentiksolia on sekä tabletti- että injektiomuotona. Lihakseen annettava lääkettä käytetään skitsofrenian pitkäaikaishoidossa ja erityisesti tilanteissa, joissa potilaalla on hallusinaatioita tai harhoja ja hän on levoton, vihamielinen ja aggressiivinen. Tsuklopentiksolia tulee käyttää varovaisesti potilaille, joilla on kouristuksia, elimellinen aivo-oireyhtymä tai maksa-, sydän- tai verisuonisairaus. Lääkeaineella on useita yleisiä haittavaikutuksia, kuten hypokinesia, dystonia, poikkeava kävely, muistihäiriöt, näön heikentyminen, ortostaattinen hypotensio, hikoilun lisääntyminen ja kuukautis- ja ejakulaatiohäiriöt. Se voi tehostaa alkoholin, barbituraattien ja muiden keskushermostoon vaikuttavien lääkeaineiden vaikutuksia. Jos potilas käyttää samaan aikaan on *litiumia*, se voi suurentaa neurotoksisuusriskiä.

Sulpiridi on dopamiinireseptorien antagonisti, jota käytetään akuuttien ja kroonisten psykoosien hoidossa. Sitä voidaan käyttää myös masennustilojen hoidossa. Sillä on hyvä antipsykoottinen teho, ja se aiheuttaa vähemmän motorisia haittavaikutuksia kuin muut klassiset antipsykootit. Lääkeaine erittyy munuaisten kautta, joten sitä tulee antaa varovaisesti munuaisten vajaatoimintapotilaille. Sitä ei tule käyttää yhdessä alkoholin, *levodopan* eikä bradykardiaa tai elektrolyyttihäiriöitä indusoivien lääkeaineiden kanssa. Lisäksi eräiden rytmihäiriölääkkeiden, kuten *amiodaronin* ja *kinidiinin*, kanssa, ei tule käyttää sulpiridia. Jos potilaalla on käytössä verenpainelääkitys, sulpiridi voi lisätä ortostaattista hypotensiota. Samaan aikaan käytettävät lääkeaineet, jotka lamaavat keskushermostoa, lisäävät sulpiridin keskushermostovaikutuksia. Jolla puolestaan voi olla vaikutusta potilaan keskittymis- ja havainnointikykyyn. Jos potilaalla on samaan aikaan käytössä antasideja tai sukralfaattia, lääkkeiden ottamisen välillä tulee pitää vähintään kahden tunnin tauko, jotta sulpiridin imeytyminen ei heikentyisi.

Uusia antipsykoottisia lääkkeitä ovat muun muassa olantsapiini, risperidoni, ketiapiini ja klotsapiini. Olantsapiinilla, risperidonilla ja ketiapiinilla on vähemmän haittavaikutuksia kuin perinteisillä antipsykooteilla. Klotsapiinia käytetään sen vakavista verenkuvamuutosriskistä huolimatta silloin, kun muilla antipsykooteilla ei saada vastetta.

Olantsapiinia käytetään sekä skitsofrenian että kaksisuuntaisen mielialahäiriön hoitoon. Se vaikuttaa useisiin hermoreseptoreihin. Lääkeaineella on useita yleisiä haittavaikutuksia. Se aiheuttaa muun muassa eosinofiliaa eli eosinofiilisten valkosolujen runsautta, kolestroli-, verensokeri- ja triglyseridipitoisuuksien suurenemista, painonnousua, ruokahalun voimistumista, une-

liaisuutta, huimausta ja ortostaattista hypotensiota. Tupakointi tai *karbamatsepiini*lääkitys indusoivat lääkeaineen metaboliaa, joka aiheuttaa olantsapiinin pitoisuuden pienenemistä. Lääkeaineesta on olemassa suussa hajoava tabletti, joka liukenee nopeasti suussa.

Risperidoni on reseptorisalpaaja, joka sitoutuu muun muassa serotonergisiin ja dopaminergisiin reseptoreihin. Se lievittää skitsofrenian positiivisia oireita. Se heikentää vähemmän motorisia toimintoja kuin perinteiset psykoosilääkkeet. Lisäksi se aiheuttaa vähemmän lihasten jännitysjäykkyyttä eli katalepsiaa. Risperidonia käytetään myös kaksisuuntaisen mielialahäiriön ja aggression hoidossa. Risperidonilla on paljon haittavaikutuksia, kuten painonnousu, takykardia, päänsärky, vapina, uneliaisuus, dyskinesia, nenän tukkoisuus, nenäverenvuoto, unettomuus, ruoansulatuskanavan oireet ja raajakivut. Lääkeaineella on yhteisvaikutuksia muiden lääkeaineiden kanssa. Muun muassa sedaation riski suurentuu, jos risperidonia käytetään samaan aikaan opioidien, bentsodiatsepiinien ja antihistamiinien kanssa.

Ketiapiini vaikuttaa useisiin hermonvälittäjäaineiden reseptoreihin. Lääkeaineen tavallisimmat haittavaikutukset ovat ortostaattinen hypotensio, huimaus, uneliaisuus, ruoansulatuskanavan häiriöt ja sydämen tiheälyöntisyys. Ketiapiinia käytetään myös kaksisuuntaisen mielialahäiriön hoitoon. Se metaboloituu maksassa, joten sitä on annettava varovaisesti maksan vajaatoimintapotilaille. Lisäksi varovaisuutta on noudatettava, jos potilaalla on käytössä muita lääkkeitä, jotka saattavat vaikuttaa maksan toimintaan.

Klotsapiini on tehokas antipsykoottinen lääke, ja lisäksi sillä on rauhoittava vaikutus. Sitä käytetään, kun muut antipsykootit eivät ole tehonneet. Klotsapiinin vakavana haittavaikutuksena voi ilmetä äkillistä veren valkosolujen vähenemistä, joka altistaa potilaan infektioille. Lääkkeen käyttö edellyttää säännöllistä verenkuvan seurantaa laboratoriokokein. Kuume ja lihasjäykkyys voivat olla merkkejä vakavasta antipsykoottien aiheuttamasta neuroleptioireyhtymästä. Sen riski suurenee, jos potilas käyttää suuria antipsykoottiannoksia tai lääkitykseen lisätään toinen antipsykootti.

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Klassiset antipsykootit:	
flufenatsiini	Siqualone®
klooripromatsiini	Klorproman®
levomepromatsiini	Levozin®
perfenatsiini	Peratsin®
perisiatsiini	Neulactil®
haloperidoli	Serenase®
melperoni	Melneurin®
flupentiksoli	Fluanxol®
klooriprotikseeni	Truxal®
tsuklopentiksoli	Cisordinol®
sulpiridi	Suprium®
Uudet antipsykootit:	
ketiapiini	Ketipinor®, Seroquel®
klotsapiini	Froidir®, Clozapine®
olatsapiini	Olanzapin®
risperidoni	Risperdal®
asenapiini	Sycrest®
paliperidoni	Xeplion®
sertindoli	Serdolect®
tsiprasidoni	Zeldox®
aripipratsoli	Abilify®

Lääkehoidon arviointi ja ohjaus

Psykoosien lääkehoidon tehoa voidaan arvioida taudin oireiden häviämisen eli remission avulla. Tällöin arvioidaan, ovatko psykoottiset oireet hävinneet kokonaan tai lähes kokonaan vähintään kuukauden ajaksi. Valitettavasti kaikille potilaille ei saada remissiota.

Lääkehoidon seurannassa arvioidaan potilaan **osallistumista lääkehoitoon**. Potilaat eivät aina ota säännöllisesti lääkkeitä, jolloin hoidolla ei saavuteta sairauden paranemista ja oireiden lievittymistä. Tuolloin potilaan tablettilääkitys voi-

daan vaihtaa lihakseen annettaviin pitkävaikutteisiin lääkkeisiin. Lisäksi useissa lääkeaineissa on suussa hajoavia valmisteita, jolloin lääkkeenotto pystytään paremmin varmistamaan.

Potilaalle ja hänen omaisilleen tulee antaa riittävästi tietoa lääkehoidosta ja sen tärkeydestä. Potilaan lääkehoidossa pyritään mahdollisimman helposti toteuttavaan lääkehoitoon, jolla pystytään lievittämään oireita tehokkaasti.

Potilaan hoidon onnistumisessa on keskeistä **luottamuksellinen hoitosuhde**. Potilaalle laaditaan yksilöllinen hoitosuunnitelma, jossa otetaan huomioon hänen ja hänen läheistensä tarpeet. Suunnitelma päivitetään säännöllisesti. Suunnitelmassa on mukana myös lääkehoito. Siitä päättää yleensä psykiatrian erikoislääkäri. Sairauden alkuvaiheessa lääkemäärät ovat yleensä suurempia kuin pitkäaikaishoidossa. Päätökset lääkehoi-

Varmista, että potilas saa riittävästi tietoa

– hoitoon sitoutuminen paranee

– psykoottinen potilas ei tunne välttämättä itseään sairaaksi

Kerro ortostaattisen hypotonian mahdollisuudesta ja levon merkityksestä injektiolääkkeen annon jälkeen

– jotkut lääkkeet laajentavat verisuonia ja laskevat verenpainetta

Korosta suuhygienian merkitystä

– osa lääkkeistä vähentää syljeneritystä ja altistaa suusairauksille

Varmista altistaako lääkitys auringonvalolle ja ohjaa potilasta tarpeen mukaan

– auringonvalolta suojautuminen

Ohjaa potilaan omaisia lääkehoitoon ja sen haittavaikutuksiin

– haittavaikutusten nopea huomaaminen parantaa hoitomahdollisuuksia

Potilaan ohjaaminen antipsykoottien käytössä.

dosta ja siihen liittyvistä muutoksista pyritään tekemään yhteistyössä potilaan ja hänen omaistensa kanssa. Lääkehoidossa pyritään mahdollisimman pieneen, mutta tehokkaaseen annokseen, haittavaikutusten minimoimiseksi. Lisäksi otetaan huomioon potilaan mahdollinen muu lääkitys.

Psykoosilääkehoidossa huomioitavia asioita:

- pienin tehokas annos
- lääkkeen vaikutus
- lääkkeen haittavaikutukset
- joustava lääkkeen annostelu
- motivaatio lääkehoitoon
- lääkehoidon säännöllinen seuranta
- psykoosioireiden vaikutus potilaan toimintakykyyn, kuten lääkehoidon toteuttamiseen.

Iäkkäiden antipsykoottinen lääkitys

Iäkkäille annetaan antipsykoottisia lääkkeitä myös muun muassa muistisairauksiin liittyvien käytöshäiriöiden ja erilaisten psykoottisten oireiden hoitoon. Tällöin pyritään mahdollisimman pieneen aloitusannokseen ja kokonaisannoksen tulee jäädä keski-ikäisen aikuisen annosta pienemmäksi. Annosta suurennetaan vähitellen hoitoannokseen. Iäkkäitä hoidettaessa lääkeannoksen muutoksen jälkeen lääkevasteeseen vaadittava aika saattaa olla pidempi kuin keski-ikäisiä hoidettaessa. Muistisairas ei aina itse pysty kertomaan lääkkeen vaikutuksista ja mahdollisista haittavaikutuksista, minkä vuoksi kaikkien hoitoon osallistuvien on tarkkailtava potilasta. Muistisairaan hoidossa on muistettava myös hyvä kivun hoito ja lääkkeetön hoito, kuten liikunta ja viriketoiminta.

Paniikkihäiriön lääkehoito

Paniikkikohtaus kestää muutamista minuuteista puoleen tuntiin. Paniikkihäiriön hoitoon kuuluvat sairauteen ja paniikkitilanteiden hallintaan liittyvä ohjaus ja tarvittaessa psykoterapia ja lääkehoito. Vain osa sairastuneista tarvitsee lääkehoitoa.

Paniikkihäiriö on pelko- ja ahdistustila, johon liittyy äkillisiä ja toistuvia paniikkikohtauksia. Sen oireina ovat äkillisesti alkava sydämentykytys, huimaus, epätodellisuuden ja tukehtumisen tunne sekä rintakipu. Oireisiin voi liittyä myös kuolemanpelkoa.

Paniikkihäiriön lääkehoidossa käytetään

- masennuslääkkeitä (SSRI-lääkkeet, trisykliset masennuslääkkeet, SNRI-lääkkeet)
- bentsodiatsepiineja.

Jos potilas tarvitsee lääkehoitoa, ensisijaisia ovat SSRI-lääkkeet. Myös trisyklisiä masennuslääkkeitä ja SNRI-lääkkeitä voidaan käyttää. Masennuslääkkeitä käytetään paniikkikohtausten estoon. Jos SSRI- lääkkeitä käytetään paniikkihäiriön hoidossa, lääkehoidon alussa voi esiintyä enemmän ahdistuneisuutta. Aloitusannos on pieni, ja aloituksen jälkeen lääkkeen annosta suurennetaan tarpeen mukaan. Myös mahdollista ahdistuneisuutta voidaan ehkäistä aloittamalla lääkitys pienellä annostuksella. Lisääntynyt ahdistuneisuus lievittyy muutaman viikon kuluessa lääkehoidon aloittamisesta. Lääkeannoksen portaittaisella suurentamisella pyritään välttämään haittavaikutuksia, kuten motorista levottomuutta. Lääkehoito ei tehoa heti, vaan toivottu positiivinen vaikutus paniikkihäiriöihin vaatii useiden viikkojen säännöllisen lääkkeiden käytön. Masennuslääkkeet eivät sovi akuutin paniikkikohtauksen hoitoon.

Bentsodiatsepiineja (*alpratsolaami, diatsepaami, klooridiatepoksidi, loratsepaami* ja *oksatsepaami*) käytetään äkillisten paniikkikohtausten hoitoon. Niiden vaikutus alkaa nopeasti, ja niillä on melko vähän haittavaikutuksia. Yleisimmät haittavaikutukset ovat väsymys, lihasheikkous ja muistihäiriöt. Bentsidiatsepiineille kehittyy toleranssi, joka johtaa toistuvassa käytössä annosten suurentamisen tarpeeseen 2–3 viikossa. Jos potilaalla on paniikkikohtauksia vain harvoin, säännöllistä lääkehoitoa ei tarvita. Tällöin äkillisten ja voimakkaiden paniikkikohtausten hoitoon käytetään nopeasti imeytyvää bentsodiatsepiinia. Bentsodiatsepiineja käytettäessä pitää muistaa, että ne aiheuttavat riippuvuutta, joka päiväaikaisessa käytössä voi syntyä 4–6 viikossa. Säännöllisesti käytetyn lääkityksen äkillisen lopettamisen yhteydessä esiintyy vieroitusoireita.

Muita ahdistuneisuuteen liittyviä häiriöitä ovat yleinen tuskaisuus, pakko-oireisuus, sosiaalisten tilanteiden pelko ja sekamuotoinen ahdistuneisuus. Ahdistuneisuutta voi liittyä myös traumaperäiseen stressireaktioon ja sopeutumishäiriöön. Ahdistuneisuus ja unettomuus ovat yleisiä psykiatrisissa sairauksissa ja häiriötiloissa. Potilas ei välttämättä aina tarvitse näihin ahdistustilanteisiin lääkehoitoa, mutta paras tulos saavutetaan joka tapauksessa useimmiten yhdistämällä lääkehoito ja psykoterapia.

Potilasohjauksessa varmistetaan seuraavat asiat:

- yleensä bentsodiatsepiinit on toleranssi- ja riippuvuusriskinsä vuoksi tarkoitettu lyhytaikaiseen käyttöön
- lääkeannosta ei saa suurentaa omatoimisesti
- potilaan tulee varmistaa lääkkeen turvallinen säilytys
- alkoholi lisää bentsodiatsepiinien keskushermostoa lamaavaa vaikutusta
- käytön alussa bentsodiatsepiinit heikentävät tarkkuutta liikenteessä ja työkoneiden käytössä.

Unettomuuden lääkehoito

Unettomuus tarkoittaa toistuvaa vaikeutta nukahtaa, unen lyhyyttä tai huonoa laatua. Unettomuus aiheuttaa toimintakyvyn heikkenemistä valveilla ollessa.

Unettomuus on yleinen ongelma, joka voidaan luokitella

- tilapäiseen unettomuuteen (alle kaksi viikkoa)
- lyhytkestoiseen unettomuuteen (2–12 viikkoa)
- pitkäkestoiseen unettomuuteen (yli kolme kuukautta).

Kroonistunut unettomuus suurentaa tapaturmien ja muiden sairauksien riskiä. Jos ihminen herää aamulla virkeänä ja kokee elämänlaatunsa hyväksi, kyse ei ole unettomuudesta. Unettomuuden hoidossa keskeisiä ovat potilaan ohjaaminen ja unettomuuden syyn selvittäminen. Muun muassa monet lääkeaineet voivat aiheuttaa unettomuutta.

Unettomuuden lääkehoidossa voidaan käyttää seuraavien lääkeaineryhmien lääkkeitä:

- bentsodiatsepiinien tavoin vaikuttavat lyhytvaikutteiset unilääkkeet: *tsaleploni, tsolpideemi* ja *tsopikloni*
- bentsodiatsepiinit (rauhoittavia lääkeaineita):
  - pitkävaikutteiset: *diatsepaami* ja *nitratsepaami*
  - keskipitkävaikutteiset: *tematsepaami* ja *oksatsepaami*
  - lyhytvaikutteiset: *midatsolaami* ja *triatsolaami*
- aikabiologiset lääkkeet: *melatoniini* ja *agomelatiini*
- masennus- eli depressiolääkkeet.

Bentsodiatsepiinien tavoin vaikuttavia unilääkkeitä eli niin sanottuja **Z-lääkkeitä** (*tsaleploni*, *tsolpideemi* ja *tsopikloni*) käytetään lyhytaikaisen unettomuuden hoidossa. Ne ovat ensisijaisia unilääkkeitä terveen aikuisen unettomuuteen. Tsaleplonia voidaan käyttää satunnaisesti unilääkkeenä, mutta pitkäaikaisessa käytössä sen teho heikkenee. Tsolpideemia määrätään ikääntyneille varovasti, koska sen poistuminen elimistöstä hidastuu iän myötä. Tsopiklonin psykomotoriset haitat saattavat jatkua vielä 12 tuntia lääkkeen ottamisen jälkeen.

Näiden lääkkeiden etuna on se, että ne eivät muuta unen rakennetta niin paljon kuin bentsodiatsepiinit. Myös näihin lääkkeisiin liittyy bentsodiatsepiinien tavoin riippuvuusriski, vaikka sen saattaa olla vähäisempi. Z-lääkkeet metaboloituvat maksan CYP-entsyymien avulla, joten niillä on yhteisvaikutuksia muiden CYP-entyymeihin vaikuttavien lääkkeiden kanssa. Esimerkiksi entsyymi-induktori *rifampisiini* pienentää kaikkien Z-lääkkeiden plasmapitoisuutta ja entsyymi-inhibiittori *itrakonatsoli* suurentaa tsopiklonin ja tsaleplonin plasmapitoisuutta.

Bentsodiatsepiinit (*diatsepaami, midatsolaami, nitratsepaami, tematsepaami, triatsolaami, oksatsepaami)* lievittävät tuskaisuutta ja ahdistuneisuutta. Niitä käytetään edelleen myös unettomuuden hoidossa niiden rauhoittavan ja unettavan vaikutuksen vuoksi. Parhaiten ne sopivat potilaille, joilla on lisäksi ahdistuneisuutta. Bentsodiatsepiinit relaksoivat poikkijuovaisia lihaksia ja estävät kouristuksia, minkä vuoksi niitä käytetään myös muun muassa toimenpiteiden esilääkkeenä ja epileptisten kouristusten hoidossa.

Unettomuuden hoitoon soveltuvat parhaiten keskipitkävaikutteiset *tematsepaami* ja *oksatsepaami*. Ne sopivat muiden muassa potilaille, joilla on nukahtamisvaikeuden lisäksi yöllistä heräilyä. Pitkävaikutteiset bentsodiatsepiinit (*diatsepaami*, *nitratsepaami*) kumuloituvat herkästi elimistöön, joten niitä ei suositella etenkään iäkkäille potilaille. *Triatsolaami* ja *midatsolaami* imeytyvät nopeasti ja ovat lyhytvaikutteisia, joita käytetään tilapäisten nukahdusvaikeuksien hoitoon. Ne eivät ole ensisijaisia unilääkkeitä, sillä niiden käyttöön voi liittyä muistamattomuutta ja sekavuustiloja.

Bentsodiatsepiini vaikuttavat unen rakenteeseen vähentämällä REM-unta, heikentävät lisäksi muistia ja voivat aiheuttaa riippuvuutta. Satunnaisessa käytössä lääkkeen haitat ovat yleensä vähäisiä, mutta säännöllisessä käytössä lääkkeen teho heikkenee ja haitat lisääntyvät. Jo muutamana perättäisen iltana unilääkkeenä käytetty bentsodiatsepiini voi aiheuttaa riippuvuutta.

Aikabiologisten unilääkkeiden teho perustuu elimistön melatoniinin uni-valverytmin säätelyyn ja nukahtamista helpottavaan vaikutukseen. Ne eivät riko univaiheiden rakennetta eivätkä heikennä muistia. Aikabiologiset lääkkeet eivät myöskään aiheuta riippuvuutta eivätkä vaikeita haittavaikutuksia. Ne sopivat lievän unettomuuden lääkehoitoon, erityisesti ikääntyneille. Aikabiologisia lääkkeitä ovat *melatoniini* ja *agomelatiini*. *M*elatoniini sopii lievän unettomuuden ja vuorokausirytmin häiriintymisestä johtuvan unettomuuden hoitoon eli esimerkiksi vuorotyöstä ja aikaerosta toipumiseen. Melatoniinin haittavaikutuksia ovat väsymys, huimaus ja päänsärky. Agomelatiini on kehitetty ahdistuneisuuden ja masennuksen hoitoon, mutta se lievittää myös unettomuutta. Sen haittavaikutuksia ovat muiden muassa huimaus, nuha ja kurkkukipu.

Väsyttäviä masennuslääkkeitä (*amitriptyliini, doksepiini, trimipramiini, mirtsatsapiini ja tratsodoni*) voidaan käyttää joissain tilanteissa unilääkkeinä. Niitä käytetään silloin, kun potilaalla on pitkittynyttä unettomuutta. Myös **väsyttäviä antipsykootteja** käytetään unilääkkeinä esimerkiksi tilanteissa, jossa unettomuuteen liittyy myös runsasta alkoholinkäyttöä. Joillakin antihistamiineilla (*hydroksitsiini*) on väsyttävä vaikutus, joten illalla otettuna ne saattavat helpottaa nukahtamista.

Unilääkkeet on tarkoitettu tilapäiseen käyttöön. Niitä ei pidä käyttää yhtään pidempään kuin todellinen tarve jatkuu. Niitä suositellaan käytettäväksi säännöllisesti enintään kuukauden ajan.

Ennen lääkehoidon aloittamista tulee ensisijaisesti käyttää unettomuuden lääkkeettömiä hoitoja. Lääkehoito voi kuitenkin olla välttämätöntä esimerkiksi pitkäaikaisen unettomuuden hoidossa ja tilannekohtaisessa unettomuudessa. Unilääke otetaan nukkumaan mentäessä.

Miten ohjaat potilasta lääkkeen käytössä, kun hän on saanut unettomuuden hoitoon

a) bentsodiatsepiinia

b) bentsodiatsepiinin tavoin vaikuttavaa unilääkettä?

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Bentsodiatsepiinit:

diatsepaami	Diapam®, Medipam®, Stesolid®
midatsolaami	Dormicum®
nitratsepaami	Insomin®
oksatsepaami	Opamox®, Oxamin®
tematsapaami	Tenox®, Temazepam®
triatsolaami	Halcion®

Bentsodiatsepiinien tavoin vaikuttavat unilääkkeet:

tsaleploni	Sonata®
tsolpideemi	Somnor®
tsopikloni	Imovane®

Aikabiologiset unilääkkeet:

melatoniini	Circadin®
agomelatiini	Valdoxan®

Iäkkäiden unettomuuden lääkehoito

Unettomuus lisääntyy ikääntymisen liittyvien fysiologisten muutosten ja sairauksien takia. Vuorokausirytmin aikaistuminen, yölliset heräilyt ja unen määrän vähentyminen kuuluvat normaaliin ikääntymiseen. Myös muistisairauksiin liittyy usein unihäiriöitä. Iäkkäiden unettomuuden hoidossa tulee aina muistaa lääkkeettömät hoidot sekä se, että jotkin lääkkeet voivat aiheuttaa unettomuutta. Erityisesti **aikabiologiset unilääkkeet** sopivat iäkkäille unettomuuden ja uni-valverytmin häiriöiden hoitoon.

Iäkkäiden vaikean unettomuuden hoitoon sopii parhaiten keskipitkävaikutteinen bentsodiatsepiini, ***tematsepaami***. Sen puoliintumisaika keski-ikäisillä on noin 8 tuntia, eikä sillä ole aktiivisia metaboliitteja. Bentsodiatsepiinien tapaan vaikuttavia lyhytvaikutteisia unilääkkeitä, *tsaleploni, tsolpideemi* ja *tsopiklini*, voidaan käyttää. Käytettävät annokset ovat keski-ikäisten annoksia pienemmät. Vastaavasti pitkävaikutteisia bentsodiatsepiinejä (*diatsepaami, nitratsepaami, klonatsepaami, klooridiatsepoksidi* ja *alpratsolaami*) ei käytetä iäkkäiden unettomuuden hoitoon.

Sedatoivia **masennuslääkkeitä**, kuten *mirtatsapiinia*, *tratsodonia* tai *mianseriinia*, voidaan käyttää unilääkkeenä, kun potilaalla on keskivaikea tai vaikea masennus. **Psykoosilääkkeitä** käytetään vain psykoottisten tai aggressiivisten dementiapotilaiden unettomuuden hoitoon erittäin pienillä annoksilla.

Lääkeaineriippuvuus

Ahdistus- ja unilääkkeet sekä jotkin masennuslääkkeet voivat aiheuttaa lääkeriippuvuutta. Lääkkeen aiheuttama riippuvuus on fysiologista. Jos lääkkeen ottaminen lopetetaan, ilmenee vieroitusoireita. Vieroitusoireiden kestoon, voimakkuuteen ja ilmenemiseen vaikuttaa se, miten nopeasti käytetty lääkeaine poistuu elimistöstä. Osa lääkeaineista poistuu elimistöstä nopeasti, jolloin vieroitusoireet ilmenevät heti lääkkeen käytön lopettamisen jälkeen. Jos lääke poistuu elimistöstä hitaasti, vieroitusoireet ovat voimakkaimmillaan vasta muutamien viikkojen kuluttua lääkkeen lopettamisesta.

Vieroitusoireet ovat luonteeltaan samantyyppisiä kuin runsaan alkoholinkäytön lopettamisen jälkeen esiintyvät oireet:

- hikoilu
- sykkeen tiheneminen
- vapina
- pahoinvointi ja oksentelu
- näkö-, kuulo- ja kosketusharhat
- ärsykeherkkyys
- epileptiset kouristukset.

Yleensä oireet ovat lieviä ja ohimeneviä. Jos potilas ei kykene omin avuin lopettamaan lääkkeen käyttöä, hän tarvitsee lääkärin ja muiden ammattilaisten apua.

Ahdistus- ja unilääkkeiden vieroitusoireet ilmenevät myös ahdistuksena ja unettomuutena. Potilaat joutuvatkin helposti noidankehään, jossa he käyttävät ahdistus- tai unilääkkeitä vuosia vieroitusoireiden hoitoon. Vieroitusoireita voidaan vähentää pienentämällä ahdistus- ja unilääkkeen annosta vähitellen ja ajoittamalla vieroitus potilaalle sopivaan elämäntilanteeseen.

Ahdistus- ja unilääkkeiden käyttö voi johtua riippuvuudesta, jossa potilas käyttää suuria määriä lääkettä päihdyttävään tarkoitukseen. Näiden lääkkeiden määräämisessä ja potilaan lääkehoidon sujumisen seurannassa täytyykin olla erityisen tarkka, varsinkin jos potilaalla on taipumusta päihteiden runsaaseen käyttöön tai päihderiippuvuuteen.

Ahdistus- ja unilääkeriippuvuutta voidaan ehkäistä välttämällä tarpeetonta ja liian pitkää lääkkeiden käyttöä. Viisainta on rajoittaa unilääkkeen käyttö enintään kahteen viikkoon. Jos potilas on käyttänyt unilääkettä pitkään, sen käyttö tulee lopettaa vähitellen esimerkiksi niin, että lääkettä otetaan vain joka toisena iltana tai enintään neljä kertaa viikossa kuukauden ajan. Lääkityksen lopettaminen voi viedä kuukausia. Jaksottainen vieroitus lääkkeestä vähentää fyysistä riippuvuutta, mutta psyykkistä riippuvuutta sekään ei korjaa.

POTILASESIMERKKI

Lääkityksen lopettaminen

83-vuotias Sirkka on käyttänyt unilääkkeenä pitkävaikutteista *diatsepaamia* (Diapam®) 5 mg joka ilta jo kymmenen vuotta. Lääkäri on keskustellut Sirkan kanssa lääkkeen lopettamiseen liittyvistä asioista, ja he sopivat lääkkeen asteittaisesta lopettamisesta. Lääkäri tekee Sirkalle suunnitelman diatsepaamin käytön lopettamisesta:

19.9.2013 alkaen Diapam® 5 mg, 0,5 tablettia joka ilta

15.1.2014 alkaen Diapam® 2 mg, yksi tabletti joka ilta

1.3.2014 alkaen Diapam® 2 mg, 0,5 tablettia joka ilta

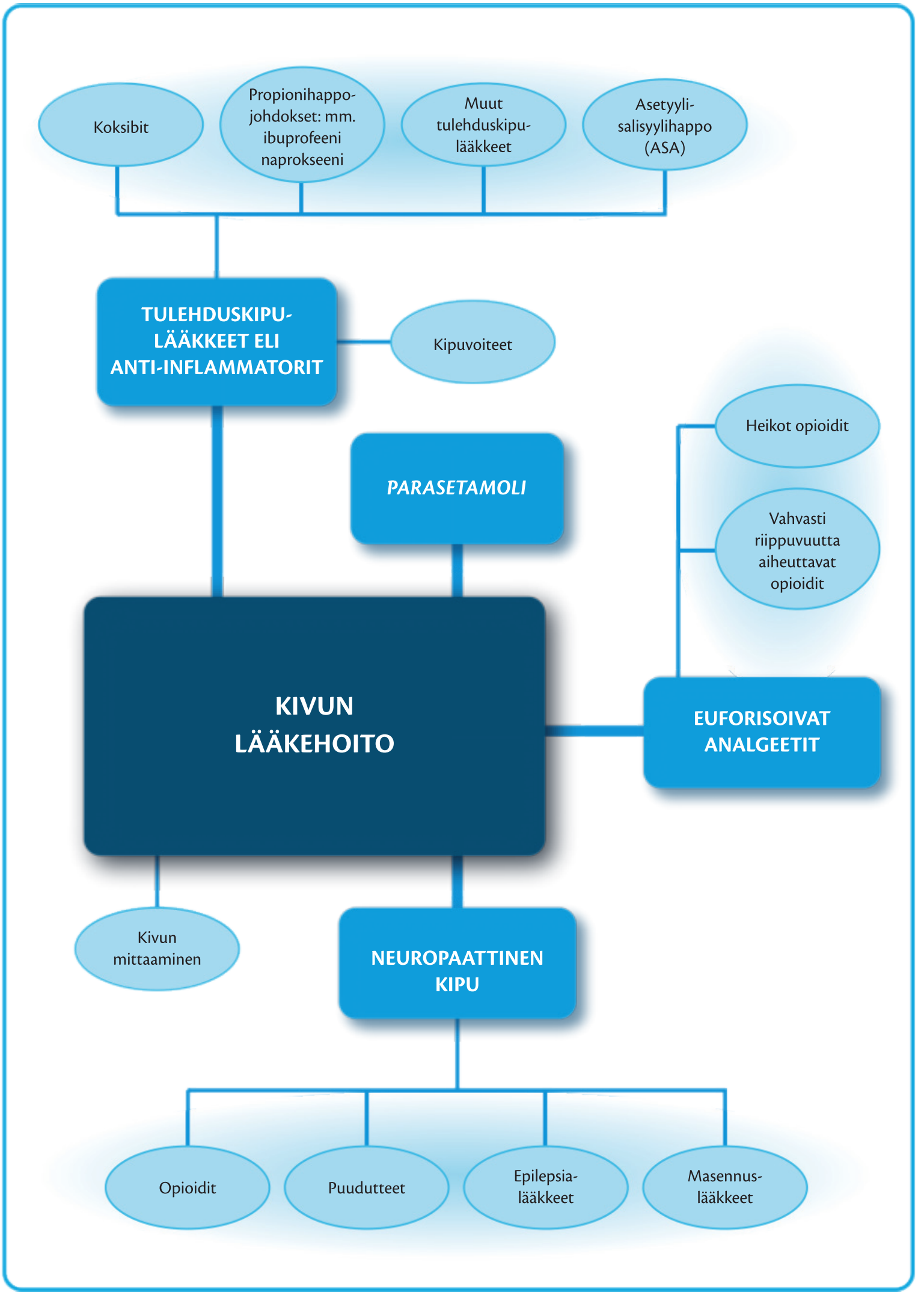
1.7.2014 alkaen Diapam® 2 mg, 0,5 tablettia joka toinen ilta

1.9.2014 Diapam® 2 mg, 0,5 tablettia kaksi kertaa viikossa (maanantaisin ja perjantaisin)

1.10.2013 alkaen ei enää unilääkettä.

TIIVISTELMÄ

- Mielenterveyden häiriöiden lääkehoitoon kuuluvat antipsykootit, masennus-, mielialantasaaja- ja unilääkkeet.
- Masennus- eli depressiolääkeryhmiä ovat trisykliset masennuslääkkeet, serotoniinin takaisinoton estäjät eli SSRI, serotoniinin ja noradrenaliinin takaisinoton estäjät eli SNRI-lääkkeet sekä muut masennuslääkkeet.
- Masennuslääkkeisiin voi liittyä haittavaikutuksia, esimerkiksi painonnousua ja seksuaalitoiminnan häiriöitä, jotka voivat olla potilaalle kiusallisia.
- Masennusta sairastavien lääkehoidon ohjauksessa tulee varmistaa, että potilas ymmärtää lääkehoidon tarpeellisuuden ja sitoutuu noudattamaan annettuja ohjeita. Potilasta tulee tukea lääkkeiden oikeassa ja säännöllisessä käytössä.
- Jos potilaan lääkehoito jää liian lyhyeksi, masennus voi uusiutua.
- Useat masennuslääkkeet voivat suurentaa erityisesti sydän- ja verisuonilääkkeiden pitoisuutta veressä ja aiheuttaa siten haittavaikutuksia.
- SSRI-lääkkeiden käyttöön liittyy serotoniinioireyhtymän riski.
- Kaksisuuntaisen mielialahäiriön hoidossa käytetään litiumia ja epilepsialääkkeitä. Lääkehoidon seurannassa on tarkkailtava mahdollista lääkemyrkytyksen kehittymistä.
- Skitsofrenian hoidossa käytetään antipsykoottisia lääkkeitä, jotka luokitellaan klassisiin ja uusiin antipsykootteihin.
- Joissakin tilanteissa potilaalle voidaan joutua antamaan tahdosta riippumatonta hoitoa. Mielenterveyslaki määrittelee hoidon toteuttamisen ja siihen liittyvät vastuut.
- Psykoosilääkkeiden käyttö voi suurentaa veren sokeripitoisuuden vaihteluiden, rytmihäiriöiden, laskimotukoksen, neuroleptioireyhtymän, tardiivin dyskinesian ja ekstrapyramidaalioireiden riskiä.
- Skitsofreniapotilaiden lääkehoidon arvioinnissa on tärkeää arvioida potilaan hoitomyöntyvyyttä. Jos potilas ei aina ota lääkkeitä säännöllisesti, hänelle on tärkeää löytää sopiva lääkemuoto.
- Skitsofreniapotilaan lääkehoidossa pyritään pienimpään tehokkaaseen annokseen ja haittavaikutusten minimoimiseen.
- Iäkkäille riittää normaalia pienempi psykoosilääkeannos. Annosta suurennetaan vähitellen hoitoannokseen. Lääkevaste voi tulla tavallista hitaammin.
- Paniikkihäiriöitä hoidetaan paniikkikohtausten hoitoon tarkoitetuilla lääkkeillä ja tarvittaessa estolääkityksellä.
- Unettomuutta hoidetaan bentsodiatsepiineillä ja niiden tavoin vaikuttavilla unilääkkeillä sekä aikabiologisilla lääkkeillä.
- Iäkkäiden unettomuuden hoitoon suositellaan aikabiologisia lääkkeitä.


Koksibit
Propionihappo-johdokset: mm. ibuprofeeni naprokseeni
Muut tulehduskipu-lääkkeet
Asetyyli-salisyylihappo (ASA)
TULEHDUSKIPU-LÄÄKKEET ELI ANTI-INFLAMMATORIT
Kipuvoiteet
PARASETAMOLI
Heikot opioidit
Vahvasti riippuvuutta aiheuttavat opioidit
EUFORISOIVAT ANALGEETIT
KIVUN LÄÄKEHOITO
Kivun mittaaminen
NEUROPAATTINEN KIPU
Opioidit
Puudutteet
Epilepsia-lääkkeet
Masennus-lääkkeet

13 Kivun lääkehoito

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- osaat vertailla kivun hoidossa käytettäviä lääkeaineryhmiä
- tunnet tavallisimmat tulehduskipulääkkeet ja niiden haittavaikutukset
- tunnet tavallisimmat euforisoivat analgeetit eli huumaavat kipulääkkeet ja niiden tavallisimmat haittavaikutukset
- osaat soveltaa kivun lääkehoidon osaamistasi potilaan ohjauksessa ja kivun sekä lääkehoidon vaikuttavuuden arvioinnissa.

Kipu on merkittävä potilaan elämänlaatua heikentävä tila, minkä vuoksi potilaan kokema kipu tulee hoitaa tehokkaasti. Tehokkaalla kivun hoidolla pystytään myös ehkäisemään kivun kroonistumista. Hyvällä kivun hoidon seurannalla voidaan lisätä hoidon turvallisuutta ja pienentää kipulääkkeiden haittavaikutusriskiä.

Tässä luvussa käsitellään kivun hoitoon käytettäviä lääkkeitä, joita ovat

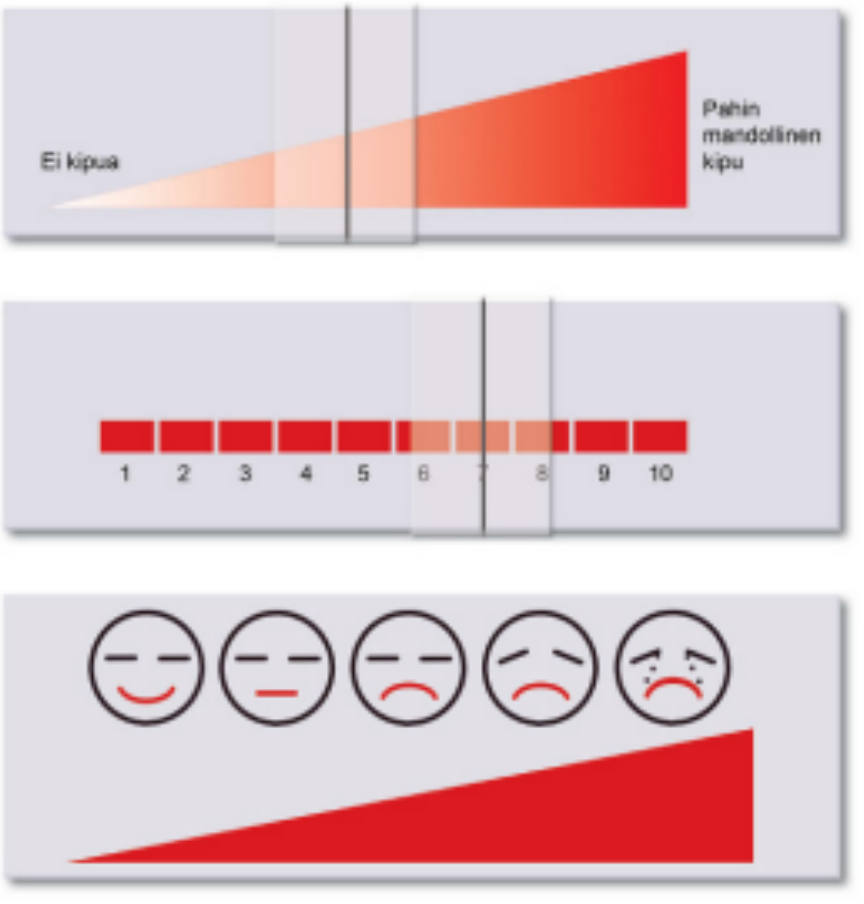
- tulehduskipulääkkeet eli anti-inflammatoriset kipulääkkeet
- *parasetamoli*
- euforisoivat analgeetit eli opioidit
- iholle levitettävät kipuvoiteet
- kivun hoitoon käytettävät muut lääkeaineet, kuten masennus- ja epilepsialääkkeet.

Toisaalla tässä kirjassa käsitellään kipuun käytettäviä tulehdusreaktiota hillitseviä glukokortikoideja, kipuratoihin vaikuttavia puudutteita ja anesteetteja.

Kipu ja kivun mittaaminen

Kipu on epämiellyttävä kokemus, joka liittyy kudosvaurioon tai sen uhkaan. Kipu voi olla akuuttia tai kroonista.

Kipu on elimistön suojamekanismi, joka voidaan jakaa aiheuttajansa mukaan nosiseptiiviseen, neuropaattiseen ja idiopaattiseen kipuun. **Nosiseptiivinen kipu** johtuu kudosvauriosta, joka voi johtua esimerkiksi vammasta, tulehduksesta tai kasvaimesta. **Neuropaattisessa kivussa** on kyse kivun välitykseen osallistuvien hermoratojen vaurioitumisesta. **Idiopaattisen kivun** syntymekanismia ei pystytä selvästi osoittamaan. Kipu voi kroonistua, jolloin kipuratojen aktivaatio jatkuu, vaikkei siihen ole varsinaista syytä. **Kroonisessa kivussa** kivun säätelyjärjestelmä on häiriintynyt. Tällöin kudosvauriota ei pystytä havaitsemaan eivätkä syyn mukaiset kivunhoitomenetelmät enää auta.



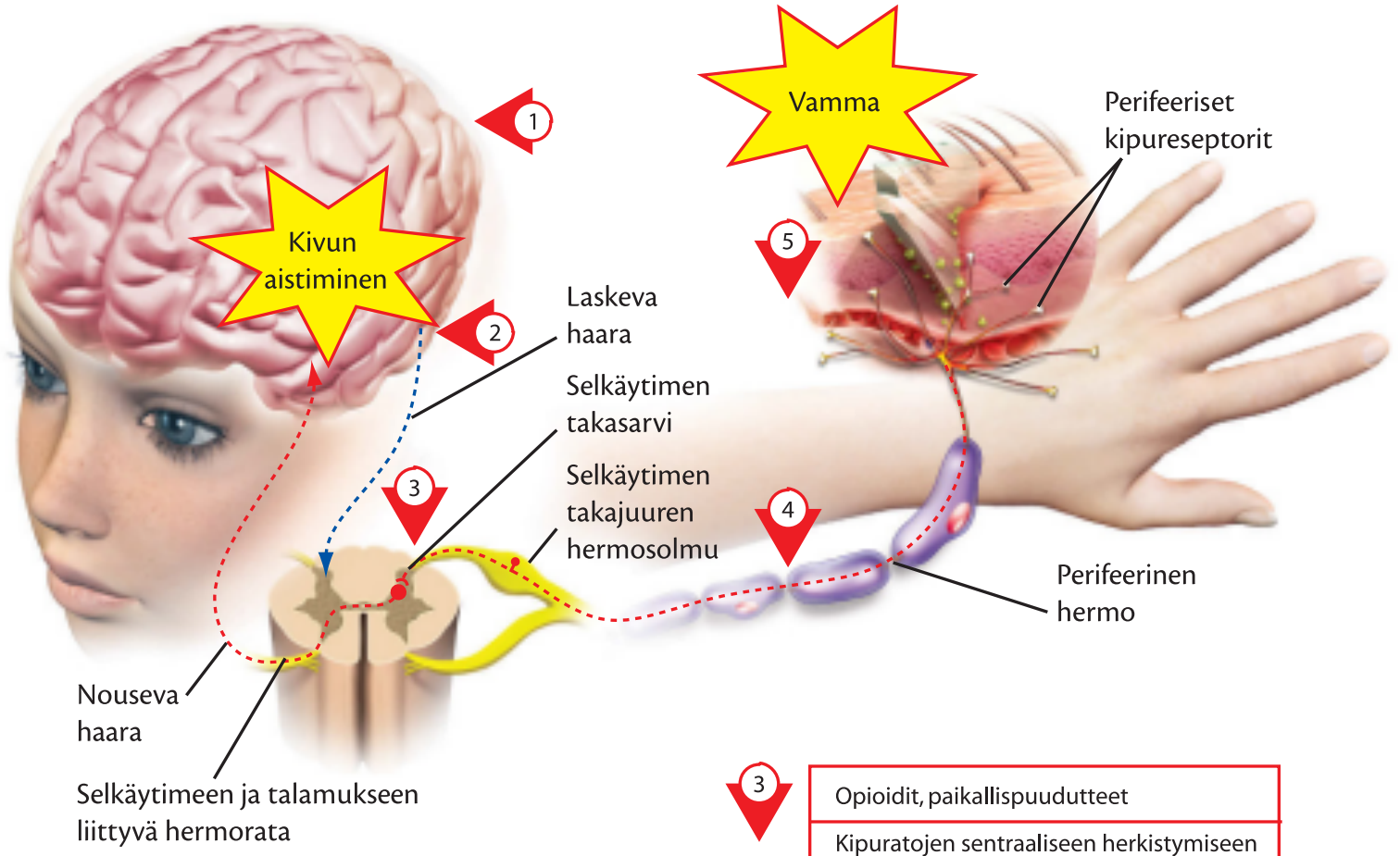
Erilaisia kipumittareita.

Oleellinen osa kivun hoitoa ovat kivun arviointi ja kipulääkkeen vasteen sekä mahdollisten haittavaikutusten seuranta. Kipulääkkeen vasteen seurantaan kuuluu potilaan arvio kivun voimakkuudesta, kestosta, tyypistä ja sijainnista sekä siitä, onko kipulääke vaikuttanut. Kivun arviointiin käytetään erilaisia **kipumittareita**.

Kipumittari voi olla jana, kipukiila, kasvokuva-asteikko tai numeraalinen asteikko 0–10 (0 = kivuttomuus, ja 10 = pahin kuviteltavissa olevaa kipu). Sairaanhoitaja arvioi potilaan kipua myös havainnoimalla ja tarvittaessa erilaisten valvontalaitteiden avulla.

Kipulääkkeiden vaikutusmekanismeja

Lääkehoito valitaan kivun mekanismin ja voimakkuuden mukaan niin, että kipu lievittyy parhaalla mahdollisella tavalla, toimintakyky palautuu ja kivun aiheuttamat haitalliset seuraukset estyvät. Kipulääkkeet muovaavat kipujärjestelmää monilla eri tasoilla. Ne hillitsevät kipuviestin kulkua ääreiskudoksesta selkäytimen kautta aivokuorelle tai vahvistavat elimistön kipua jarruttavaa toimintaa.

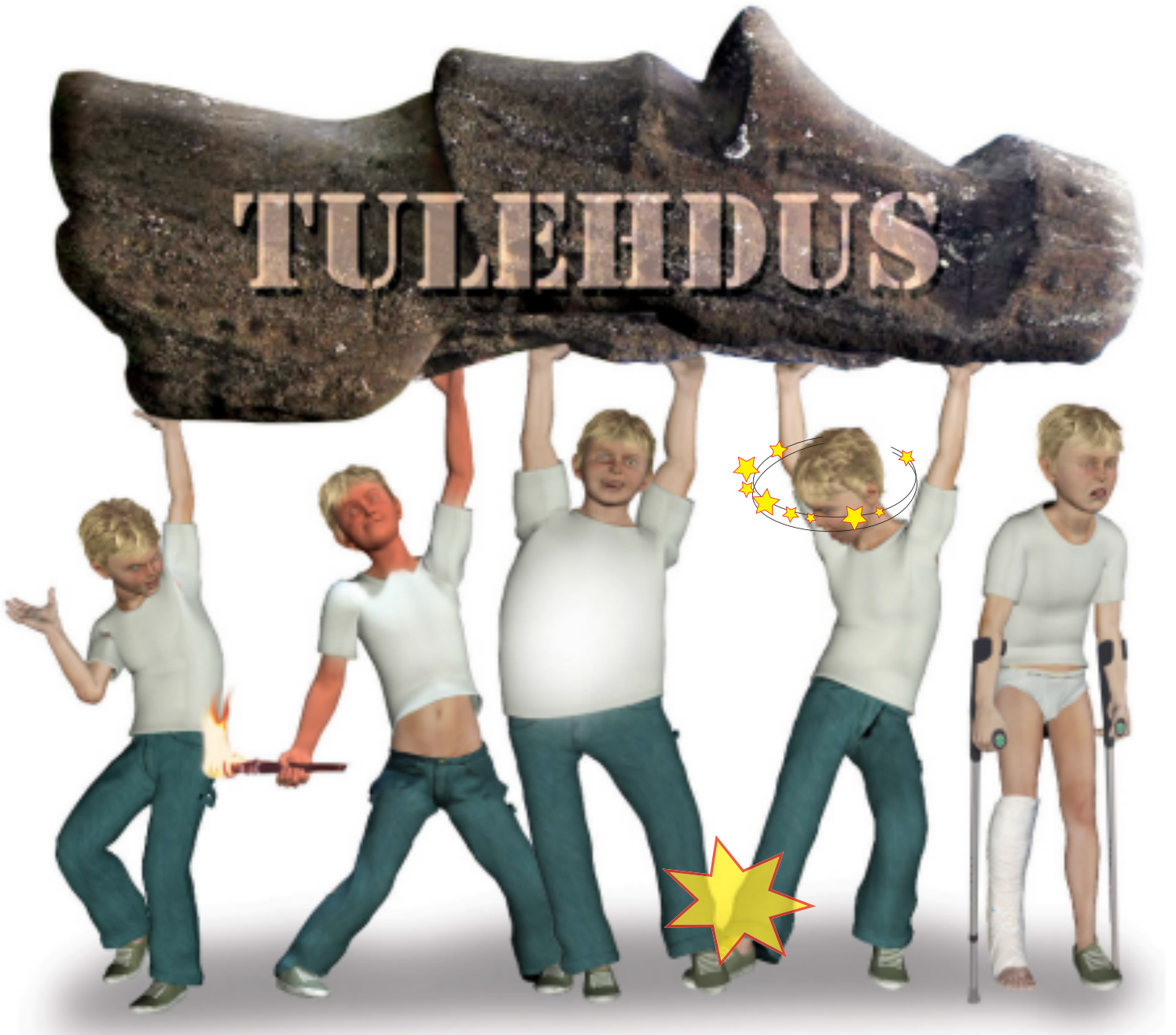


Kivun hoitoon käytettävien lääkkeiden vaikutuskohtia kipujärjestelmässä.

Tulehduskipulääkkeet

Kudosvaurio saa aikaan tulehdusreaktion, jonka oireita ovat kuumotus, punoitus, turvotus, kipu ja toimintakyvyn heikkeneminen.

Solukalvoissa syntyy fosfolipaasi A_2 -entsyymin vaikutuksesta arakidonihappoa. Arakidonihaposta muodostuu edelleen syklo-oksygenaasi 1-entsyymin (COX-1) vaikutuksesta prostanoideja, kuten prostaglandiini E_2 (PGE_2), prostaglandiini I_2 (PGI_2) ja tromboksaani A_2 (TXA_2). Nämä fysiologiset prostanoidit suojaavat mahan limakalvoa (PGE_2), pitävät yllä munuaisten verenkiertoa ja säätelevät verihiutaleiden tarttumista



Kudosvaurion aiheuttaman tulehdusreaktion oireet.

toisiinsa. PGI_2 laajentaa verisuonia ja estävää verihiutaleiden tarttumista toisiinsa (aggregaatio) ja sen vastavaikuttaja TXA_2 supistaa verisuonia ja lisää verihiutaleiden aggregaatiota.

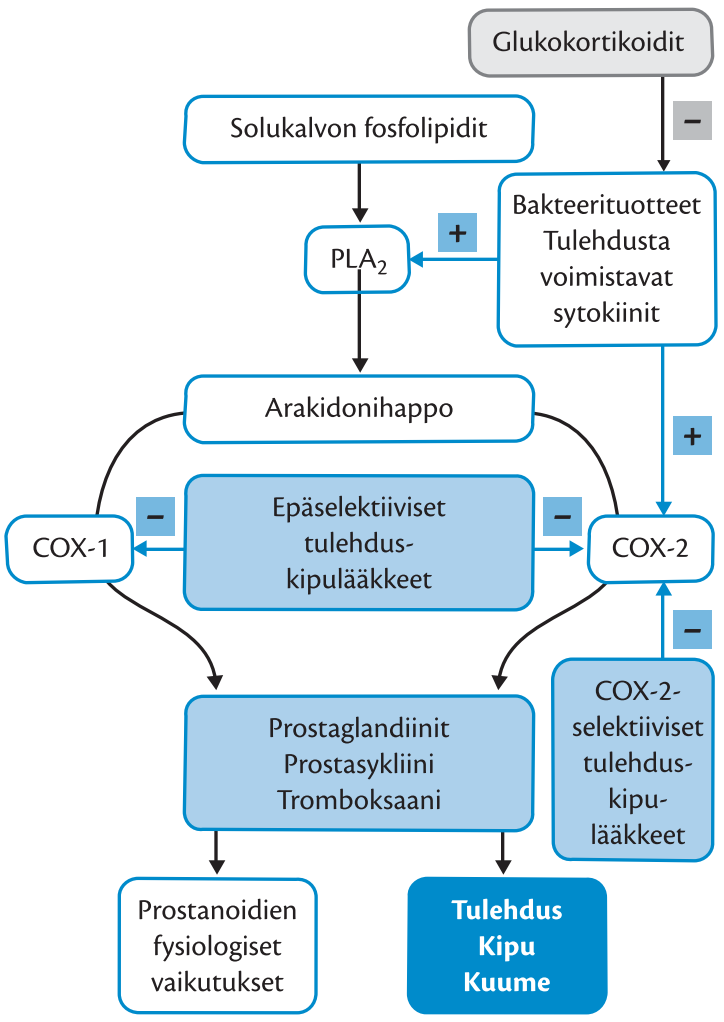
Tulehdusreaktiossa muun muassa bakteerituotteet ja sytokiinit aktivoivat syklo-oksygenaasi 2-entsyymin (COX-2) tuottamaan prostanoideja tulehduspesäkkeessä, mikä aiheuttaa verisuonten läpäisevyyden lisääntymistä (turvotus), kipua, kuumotusta ja punoitusta. Prostaglandiinit nostavat myös ruumiinlämpöä.

Tulehduskipulääkkeillä estetään prostanoidien tuotantoa. Näin saadaan

- **analgeettinen** eli kipua lievittävä
- **antipyreettinen** eli kuumetta alentava
- **anti-inflammatorinen** eli tulehdusta parantava vaikutus.

Vaikutustensa vuoksi tulehduskipulääkkeistä käytetään myös nimitystä anti-inflammatorinen analgeetti (NSAID = non-steroidal anti-inflammatory drugs). Lisäksi asetyylisalisyylihapolla on antitromboottinen eli verihiutaleiden paakkuuntumista estävä vaikutus.

Epäselektiiviset tulehduskipulääkkeet estävät sekä COX-1 että COX-2-entsyymien toimintaa, jolloin myös elimistön fysiologisten prostanoidien vaikutukset estyvät. Tästä johtuu osa tulehduskipulääkkeiden haittavaikutuksista. Mitä selektiivisemmin tulehduskipulääke estää vain COX-2-entsyymin toimintaa, sitä vähemmän se vaikuttaa fysiologisiin prostanoidin vaikutuksiin. Toisaalta COX-2-selektiiviset tulehduskipulääkkeet voivat aiheuttaa sydänhaittoja.



Tulehduskipulääkkeiden haitat
- mahan limakalvovaurio
- vuototaipumus
- munuaishaitat (osittain)

Tulehduskipulääkkeiden terapeuttiset vaikutukset
- sydän- ja aivoinfarktin ehkäisy (ASA)

Tulehduskipulääkkeiden terapeuttiset vaikutukset
- analgeettinen
- antipyreettinen
- anti-inflammatorinen

Tulehduskipulääkkeiden haitat
- munuaishaitat (osittain)
- sydänhaitat

PLA_2 = fosfolipaasi A2-entsyymi
COX-1 = syklo-oksygenaasi-1 -entsyymi
COX-2 = syklo-oksygenaasi-2 -entsyymi

Tulehduskipulääkkeiden vaikutusmekanismin mukaiset vaikutukset ja haittavaikutukset (mukailtu teoksesta Koulu & Tuomisto 2012).

Tulehduskipulääkkeet.

Epäselektiiviset	COX-2 -painotteiset	COX-2 -selektiiviset
Propionihappojohdokset: *ibuprofeeni* *ketoprofeeni* *naprokseeni*	*nabumetoni*	Koksibit: *etorikoksibi* *lumirakoksibi* *parekoksibi* *rofekoksibi* *selekoksibi*
Etikkahappojohdokset: *indometasiini* *diklofenaakki* *ketorolaakki*	Etikkahappo-johdokset: *etodolaakki*	
Oksikaamit: *tenoksikaami* *piroksikaami*	Oksikaamit: *meloksikaami*	
Fenamaatit: *mefenaamihappo* *tolfenaamihappo*		
asetyylisalisyylihappo (ASA)		

Asetyylisalisyylihappo on epäselektiivinen tulehduskipulääke, joka pienillä annoksilla estää tromboksaani A2:n vaikutuksia ja estää siten verihiutaleiden aggregaatiota ja verisuonitukosten syntymistä. Vaikka glukokortikoidit eivät ole varsinaisia kipulääkkeitä, ne lievittävät kipua estämällä tulehdusta voimistavien sytokiinien vaikutuksia. Tulehduskipulääkkeitä käytetään vammojen ja leikkausten jälkeen kivun hoitoon sekä tuki- ja liikuntaelinsairauksien (TULES) hoitoon. Niitä käytetään myös erilaisten särkyjen, kuukautiskipujen, migreenin, akuuttien infektioiden oireiden ja kuumeen hoidossa. Tulehduskipulääkkeet ovat yleisimmin käytettäviä lääkkeitä.

Esimerkkejä tavallisimmista tulehduskipulääkkeistä ja niiden tyypillisistä käyttötarkoituksista ja erityispiirteistä.

Lääkeaine ja valmiste-esimerkkejä	Erityispiirteitä ja annos	Esimerkkejä käyttötarkoituksesta
Asetyylisalisyylihappo (Disperin®, Asperin®, ASA®)	Antitromboottinen vaikutus pienillä annoksilla Analgeettinen vaikutus isoilla annoksilla Kipuun annos 3 kertaa vuorokaudessa	Reuma-, kuume- ja särkysairaudet Pienet annokset sydän- ja aivo-infarktin esto
Ibuprofeeni (Burana®, Ibumax®, Ibumetin®)	Analgeettinen teho pienillä annoksilla Anti-inflammatorinen isoilla annoksilla Annos 3–4 kertaa vuorokaudessa, depotvalmiste 2 kertaa vuorokaudessa	Tilapäiset kuume- ja kiputilat kuten nuhakuume, influenssan oireet, päänsärky, kuukautiskivut ja hammassärky
Naprokseeni (Pronaxen®, Naprometin®)	Pitkävaikutteinen Annos 2 kertaa vuorokaudessa	Reumasairaudet, nivelrikko, kihti, hammassärky, leikkauksiin liittyvä kipu, kuume, kuukautiskivut
Indometasiini (Indometin®, Indalgin®)	Keskushermostoon kohdistuvia haittoja, kuten päänsärky, huimaus, väsymys, masennus; harvinaisena haittana luuydinvaurio Annos 2–3 kertaa vuorokaudessa	Reumasairaudet, nivelrikko, kihti sekä tapaturmat, leikkaukseen ja sidekudossairauksiin liittyvät kipu-, tulehdus- ja turvotustilat
Diklofenaakki (Voltaren®, Diclomex®)	Lyhytvaikutteinen Annos kolmesti vuorokaudessa	Reumasairaudet, tapaturman ja leikkauksen jälkeinen kivunhoito
Meloksikaami (Mobic®, Meloxicam®)	Imeytyy hitaasti Sopii säännölliseen käyttöön paremmin kuin akuuttiin kipuun Annos kerran vuorokaudessa	Reumasairaudet ja nivelrikko
Nabumetoni (Nabumeton®, Relifex®)	Aihiolääke Vaikutus nivelessä alkaa hitaasti Pitkävaikutteinen Annos kerran vuorokaudessa	Reumasairaudet, nivelrikko, tapaturman jälkeiset tulehdus- ja kiputilat sekä urheiluvammat
Etorikoksibi (Arcoxia®, Turox®)	Ei sovi sydänsairaille Annos kerran vuorokaudessa	Reumasairaudet, kihti ja nivelrikko
Selekoksibi (Celebra®)	Ei sovi sydänsairaille Annos kahdesti vuorokaudessa	Reumasairaudet ja nivelrikko

Tulehduskipulääkkeiden pääasialliset haittavaikutukset kohdistuvat ruoansulatuskanavaan, munuaisiin, sydämeen ja keuhkoihin. Ne myös lisäävät **verenvuototaipumusta** ja vuotoaikaa. Haittavaikutuksia voidaan vähentää käyttämällä pienintä tehokkainta lääkeannosta sekä käyttämällä lääkettä lyhyimmän mahdollisen ajan. Tulehduskipulääkkeet aiheuttavat haittavaikutuksia herkimmin iäkkäille potilaille. Riskipotilaiden tulisi käyttää vaihtoehtoisesti *parasetamolia* tai mietoa opiaattia, COX-2-selektiivisiä kipulääkkeitä, jos sille ei ole vasta-aiheita, tai tulehduskipulääkettä yhdistettynä mahaa suojaavaan *misoprostoliin* tai protonipumpun estäjään. Misoprostoli ei tule kuitenkaan käyttää raskausaikana. Usean tulehduskipulääkkeen yhtäaikaista käyttöä tulee välttää, koska yhteiskäyttö lisää haittavaikutuksia.

Ruoansulatuskanavan haittavaikutuksia ovat närästys, pahoinvointi, vatsakipu, ripuli ja mahahaava eli ulkus. Tulehduskipulääkkeen aiheuttama mahahaava on yleinen vanhusten sairaalahoidon syy. Mahahaavan riskitekijöitä ovat yli 65-vuoden ikä, aikaisempi mahahaava, usean tulehduskipulääkkeen samanaikainen käyttö, suuri päivittäinen kipulääkeannos, veren hyytymistä estävien lääkkeiden, kuten *varfariinin*, SSRI-lääkkeiden tai glukokortikoidien, samanaikainen käyttö sekä yleiskuntoa heikentävät sairaudet ja helikobakteeri-infektio.

Tulehduskipulääkkeet **heikentävät munuaisten verenkiertoa** ja aiheuttavat nesteen kertymistä elimistöön, jolloin syntyy turvotuksia. Tämä täytyy muistaa erityisesti verenpainetautia ja sydämen ja munuaisten vajaatoimintaa sairastavien seurannassa ja ohjauksessa. Tulehduskipulääkkeiden aiheuttama munuaisten toiminnan heikkeneminen voi suurentaa munuaisten kautta poistuvien lääkkeiden pitoisuutta elimistössä ja haittavaikutusriskiä.

Jos tulehduskipulääkkeitä käytetään suurina annoksina, riski saada **sydänhaittoja**, kuten sydäninfarkti ja aivohalvaus, valtimotukoksen seurauksena suurenee. Riski koskee kaikkia tulehduskipulääkkeitä. COX-2-selektiiviset tulehduskipulääkkeet eivät sovi potilaille, joilla on iskeeminen sydänsairaus, aivoverisuonten sairaus tai ääreisvaltimosairaus. Tulehduskipulääkkeiden pitkäaikaiskäyttöä ei myöskään suositella potilaille, joilla on sydänsairauksien riskitekijöitä, kuten korkea verenpaine, diabetes tai veren suuri kolesterolipitoisuus, tai jotka tupakoivat.

Tulehduskipulääkkeet aiheuttavat **keuhkoputkien** supistumista noin 10–20 %:lle astmaatikoista. Jos potilas on saanut jostakin tulehduskipulääkkeestä keuhkoputkien supistumisreaktion, hän saa sen yleensä muistakin tulehduskipulääkkeistä.

Asetyylisalisyylihappo voi harvinaisissa tapauksissa aiheuttaa virusinfektiota sairastavalle lapselle **Reyen oireyhtymän**, joka aiheuttaa maksavaurion ja aivo-oireita ja voi johtaa kuolemaan. Asetyylisalisyylihappoa ei tämän vuoksi tule käyttää lapsille.

Tulehduskipulääkkeiden käyttöä ei suositella viimeisen raskauskolmanneksen aikana, koska niiden käyttö altistaa äidin ja vastasyntyneen verenvuodoille.

Parasetamoli

Parasetamolilla on kuumetta alentava ja kipua lievittävä vaikutus muttei tulehdusta poistavaa vaikutusta. Se on hyvä kipu- ja kuumelääke erityisesti lapsille, vanhuksille, raskaana oleville ja imettäville.

Parasetamoli vaikuttaa tulehduskipulääkkeitä vähemmän maha-suolikanavaan ja munuaisiin. Myös astmaatikot sietävät parasetamolia paremmin kuin tulehduskipulääkkeitä.

Aikuisten parasetamolin päiväannos ei saa olla yli 4 grammaa, koska suuremmat annokset lisäävät lääkkeen maksatoksisuutta. Parasetamolin maksatoksisuutta lisää myös runsas alkoholinkäyttö. Parasetamolimyrkytystä hoidetaan *asetyylikysteiinillä*.

Proparasetamoli on parasetamolin esiaste, joka muuttuu elimistössä parasetamoliksi. Se annetaan potilaalle laskimoon infuusiona tai hitaana injektiona valmistajan antamien ohjeiden mukaisesti.

Huumaavat kipulääkkeet eli euforisoivat analgeetit

Euforisoivilla analgeeteilla on huumaava eli euforisoiva vaikutus ja kipua lievittävä eli analgeettinen vaikutus muttei tulehdusta estävää vaikutusta. Niitä käytetään akuutin kivun ja pitkäkestoisten kiputilojen hoidossa.

Euforisoivien analgeettien vaikutusmekanismi perustuu kykyyn estää kipuviestin syntyä salpaamalla kipureseptoreita ja estämällä kipua välittävien hermoimpulssien kulkeutumista keskushermostoon. Euforisoivia analgeetteja kohtaan kehittyy helposti **toleranssi**, jonka vuoksi samaan vaikutukseen tarvitaan yhä suurempi lääkeannos.

Huumaavien vaikutusten vuoksi euforisoivien analgeettien käyttöön liittyy väärinkäytön riski, minkä vuoksi hoitoa on seurattava huolellisesti. **Riippuvuus** eli addiktio euforisoiviin analgeetteihin alkaa kehittyä ensimmäisen käyttökerran jälkeen. Riippuvuuden kehittyminen riippuu käytetystä annoksesta ja antotiheydestä. Lääkkeen käytön lopettaminen voi aiheuttaa potilaalle **vieroitusoireita**, kuten kiihtymystä, ahdistuneisuutta, unettomuutta, vapinaa, levottomuutta, sydämen tykytystä ja ruoansulatuskanavan oireita.

Euforisovien analgeettien tavallisimmat **haittavaikutukset** kohdistuvat keskushermostoon, hengitykseen ja ruoansulatuskanavaan. Niitä ovat

- uneliaisuus
- hyvänolontunne
- pahoinvointi
- hengitystaajuuden ja hengityksen syvyyden pieneneminen (riski uniapneapotilaille)
- hengityslama
- ruoansulatuskanavan toiminnan heikkeneminen tai lamaantuminen
- ummetus
- spinaalisesti annettuna virtsaumpi
- lihasjäykkyys rintakehän ja vatsan alueella erityisesti suuria annoksia käytettäessä.

Kova kipu vähentää opioidien vakavan haittavaikutuksen, hengityslaman, riskiä. Hoidon aikana hengitystä on kuitenkin seurattava, sillä kivun hengitystä voimistava vaikutus menetetään jos potilaan kipu poistetaan äkillisesti esimerkiksi puudutuksella.

Euforisoivat analgeetit jaotellaan heikosti, keskivahvasti ja vahvasti riippuvuutta aiheuttaviin sekä muihin euforisoiviin kipulääkkeisiin, jotka ovat luonteeltaan heikkoja tai keskivahvoja.

Opioideja eli opiaatteja ovat

- heikosti riippuvuutta aiheuttavat: *kodeiini* ja *tramadoli.*
- keskivahvasti riippuvuutta aiheuttavat: *buprenorfiini.*
- vahvasti riippuvuutta aiheuttavat:
  - *morfiini, oksikodoni, fentanyyli, metado*ni ja *hydromorfoni*
  - opioidianesteetit *sulfentaniili, alfentaniili* ja *remifentaniili.*

Opioidit ovat **riskilääkkeitä**. Kipupotilaita hoidettaessa voidaan joutua vaihtamaan lääkkeen antomuotoa. Lääkemuodon vaihdon tekee aina lääkäri. Lääkemuodon muutokset edellyttävät tarkkuutta, sillä usein siinä yhteydessä muuttuu myös annos.

Vahvasti riippuvuutta aiheuttavat opioidit luetaan **huumausaineiksi eli N-lääkkeiksi**. Niiden määräämiseen tarvitaan alkuperäinen huumaus-

aineresepti. Heikosti ja keskivahvasti riippuvuutta aiheuttavat opioidit taas ovat **PKV (pääasiassa keskushermostoon vaikuttavia) -lääkkeitä**, jotka määrätään alkuperäisellä reseptillä.

Heikot ja keskivahvat euforisoivat kipulääkkeet

Kodeiini on aihiolääke, joka muuttuu maksassa CYP2D6-entsyymin avulla kipua lievittäväksi metyylimorfiiniksi. Osalta suomalaisista kyseinen entsyymi puuttuu tai se toimii heikosti. Tällöin kodeiinin vaikutus on tavallista heikompi tai se ei tehoa ollenkaan. Henkilöt, jonka maksa metaboloi kodeiinia ultranopeasti (eli CYP2D6 -entsyymiä on normaalia runsaammin) ja kodeiinin eritys muita reittejä pitkin on estetty esimerkiksi toisella lääkeaineella, voi saada metabolia tuotteeksi muuttuneesta morfiinista hengenvaarallisia haittavaikutuksia. Kodeiini luetaan heikkoihin opioideihin, sillä haittavaikutukset estävät annoksen suurentamisen.

Markkinoilla on myös valmisteita, joissa kodeiini on yhdistetty *parasetamoliin* tai tulehduskipulääkkeeseen. Yhdistelmälääke on tehokas ja sopii akuutin kivun lyhytkestoiseen hoitoon muttei haittojensa ja riippuvuusriskinsä vuoksi esimerkiksi päänsäryn hoitoon.

Tramadoli on heikko opioidi, ja se on lievästi riippuvuutta aiheuttava. Se aiheuttanee vähemmän hengityslamaa tai ummetusta kuin muut opioidit, ja se sopii myös hermovauriokivun hoitoon. Tramadolia ei tule käyttää kivunlievitykseen kauemmin kuin on ehdottoman välttämätöntä. Pitkäaikaiskäytössä se voi aiheuttaa toleranssin sekä psyykkisen että fyysisen riippuvuuden. Tramadolia voidaan antaa enteraalisesti tabletteina (myös depotvalmisteita), kapseleina, tippoina ja suussa liukenevina tabletteina sekä peräpuikkoina ja parenteraalisesti laskimoon.

Tramadoli on aihiolääke, eikä se lievitä kipua, jos potilaan CYP2D6-entsyymi toimii heikosti. Tramadoli voi aiheuttaa MAO:n estäjien kanssa hengenvaarallisia yhteisvaikutuksia keskushermostoon, verenkiertoelimistöön ja hengitystoimintaan, minkä vuoksi sitä ei tule käyttää samanaikaisesti MAO:n estäjien kanssa. Myös eräillä muilla psyykenlääkkeillä, kuten trisyklisillä masennuslääkkeillä ja psykoosilääkkeillä, on yhteisvaikutuksia tramadolin kanssa. Verenohennuslääke *varfariinin* ja tramadolin yhteisvaikutuksesta potilaan INR-arvo ja verenvuotoriski voivat suurentua. SSRI-lääkkeet yhdessä tramadolin kanssa voivat aiheuttaa serotoniinioireyhtymän. Tramadoli aiheuttaa vähemmän hengityslamaa, ruoansulatuskanavan lamaa ja ummetusta kuin muut opioidit. Sen sijaan se voi aiheuttaa, varsinkin suurin annoksin, enemmän pahoinvointia ja oksentelua kuin muut opioidit.

Buprenorfiini on hieman morfiinia pitkävaikutteisempi keskivahva opioidi, joka sopii leikkauksen jälkeiseen kivunhoitoon. Buprenorfiinia käytetään resoribletteinä, laastarina, lihas- ja laskimoinjektioina. Se aiheuttaa hieman muita opioideja vähemmän ummetusta ja epämiellyttävää oloa. Suurilla annoksilla tulee esiin niin sanottu kattovaikutus, eli annosta suurentamalla kipua lievittävä vaikutus voimistuu vain tiettyyn pisteeseen saakka. Buprenorfiini ei siten yleensä sovi syövän kivunhoitoon. Suurina annoksina ja pitkään käytettynä se myös heikentää muiden opioidien vaikutuksia.

Kun euforisoivia analgeetteja käytetään iäkkäiden kivun hoidossa, tulee muistaa, että niiden vaikutukset ja haittavaikutukset, kuten hengitystä lamaava vaikutus, voimistuvat. Iäkkäille tulee antaa pieniä annoksia yksilöllisesti ja arvioimalla samalla vastetta ja haittoja.

POTILASESIMERKKI

Kivun lääkehoito

1. Santeri on 19-vuotias urheilua harrastava poika, joka sai jääkiekko-ottelussa rannemurtuman. Sairaalassa rannemurtuma reponoitiin ja kipsattiin anestesiassa. Anestesiasta toivuttuaan Santeri pääsi kotiin, ja hänelle määrättiin kipulääkkeeksi *ibuprofeenia* 600 mg x 3 ja *parasetamolia* 1 g x 3 tabletteina. Lisäksi Santeri sai kotiin sairaalasta mukaan lisäkipulääkkeeksi 5 mg:n *oksikodoni*tabletteja kahdeksi seuraavaksi vuorokaudeksi. Häntä ohjattiin ottamaan oksikodonitabletti tarvittaessa kovaan kipuun enintään kaksi kertaa vuorokaudessa. Seuraavan kolmen päivän aikana Santerin kipu vaihteli kohtalaisesta ja lievään. Oksikodonin haittavaikutuksena Santeri tunsi huimausta, pahoinvointia ja väsymystä. Neljäntenä toimenpiteen jälkeisenä päivänä Santerilla oli enää vain lievää kipua.

2. Miina on 40-vuotias perusterve nainen. Hän hakeutui kovan hammassäryn vuoksi hoitoon. Miinan hampaassa oli juuritulehdus, johon annettiin paikallishoitoa hammaslääkärissä. Kivunhoito-ohjeeksi Miina sai *ibuprofeenia* (Burana®, Ibumax®) 600 mg:n tablettina tarvittaessa otettavaksi.

Kipu ei helpottanut, joten Miina hakeutui uudestaan hammaslääkäriin. Siellä hampaaseen annettiin paikallishoitoa ja Miinan kipulääkitykseen lisättiin *kodeiinin* ja *parasetamolin* yhdistelmä (Panacod®) 500 mg x 3. Miina otti säännöllisesti molemmat lääkkeet, ja kipu helpotti.

Miina huomaa Panacod®- lääkepakkauksessa punaisen kolmiomerkin.

a) Mitä se tarkoittaa?

Miinalla on lääkkeen ottamisen jälkeen huimausta.

b) Selvitä, mitkä ovat Miinan käyttämien lääkkeiden tavallisimmat haittavaikutukset?

c) Mitä lääkkeen ottamisessa tulisi huomioida?

Vahvasti riippuvuutta aiheuttavat kipulääkkeet

Morfiinilla on huumaava ja rauhoittava vaikutus. Sitä käytetään muun muassa syöpäkivuissa. Morfiinia voidaan antaa suun kautta, lihakseen, laskimoon ja spinaalitilaan. Niellyn morfiinin vaikutus alkaa 30–60 minuutissa mutta kestää noin 4 tuntia. Hitaasti lääkeainetta vapauttavia valmisteita käytettäessä vaikutus alkaa noin 2 tunnissa ja kestää 12 tuntia. Morfiiniriippuvuus kehittyy käytettäessä lääkettä pitkään suuria annoksia. Tarkoituksenmukaisessa käytössä riippuvuutta ei yleensä kehity. Tavallisimpia morfiinin haittavaikutuksia ovat tyypilliset opioidien haittavaikutukset: suolen liikkuvuuden väheneminen (ilmenee ummetuksena), sappiteiden supistuminen, väsymys, pahoinvointi, hikoilu ja hallusinaatiot eli harhat. Morfiini myös vapauttaa histamiinia ja voi siten aiheuttaa kutinaa.

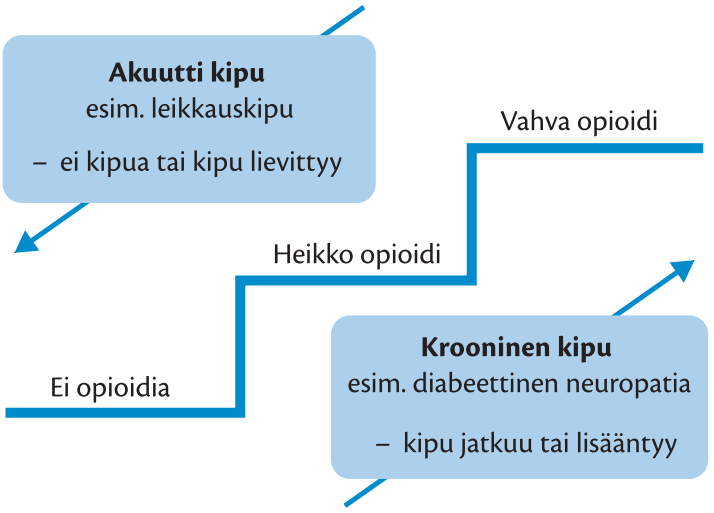
Oksikodonia käytetään leikkauksen jälkeisessä kivunhoidossa. Sitä käytetään myös muissa akuuteissa ja vaikeissa kiputilanteissa, kuten sydäninfarktin ja vaikeiden pahanlaatuisten sairauksien kivun hoidossa. Oksikodonia voidaan antaa leikkauksen jälkeisessä kivunhoidossa tabletteina tai injektiona lihakseen tai laskimoon. Niellyn oksikodonin vaikutus kestää 4–5 tuntia, mutta depot-

valmisteilla saadaan noin 12 tunnin kivunlievitys. Oksikodoni aiheuttaa vähemmän hallusinaatioita kuin *morfiini* eikä se vapauta niin paljon histamiinia, mutta muuten näiden kahden haittavaikutukset ovat lähes samanlaisia.

Fentanyyli on lyhytvaikutteinen opioidi. Sitä käytetään muun muassa syöpäkivun hoidossa, jolloin se voidaan antaa kipulaastarina, nenäsumutteena, resoriblettinä tai posken limakalvolle (bukkaalisesti). Anestesiassa fentanyyli annetaan laskimoon. Fentanyylilaastaria käytetään sellaisten potilaiden hoidossa, jotka ovat aiemmin saaneet opioidia. Laastarista lääkeainetta vapautuu tunnissa tietty määrä, esimerkiksi 50 mikrog. Laastarina annettavan fentanyylin vaikutus alkaa vasta noin 12 tunnin kuluttua sen asettamisesta, minkä vuoksi laastari laitetaan potilaalle samalla kun hän ottaa viimeisen nieltävän annoksen *morfiinia* tai *oksikodonia*. Laastari vapauttaa lääkeainetta 72 tuntia. Ihon verenkierto vilkastuminen voi lisätä fentanyylin imeytymistä merkittävästi. Lääkeainetta varastoituu ihoon, joten vaikutus kestää vielä laastarin poiston jälkeen. Potilaalle laitettavaan laastariin tulee aina merkitä sen kiinnittämisaika.

Lääkelaastarin kiinnittäminen.

Muita vahvasti riippuvuutta aiheuttavia opioideja ovat ***metadoni*** ja ***hydromorfoni***. Metadonin kinetiikka vaihtelee yksilöittäin, ja nieltynä sen kipua lievittävä vaikutus kestää 4–8 tuntia. Kyllästysvaihe saavutetaan 5–10 vuorokaudessa, minkä jälkeen annosta tulisi pienentää lääkeaineen kumuloitumisen estämiseksi. Metadonia käytetään myös huumeista riippuvaisten potilaiden vierotushoitoon.



Opioidien käytön portaat akuutissa ja kroonisessa kivussa.

Vahvojen kipulääkkeiden vasta-aine on ***naloksoni***. Laskimoon annettavaa naloksonia käytetään euforisoivien analgeettien aiheuttamissa ylinannostus- tai myrkytystilanteissa. Naloksoni kumoaa lääkkeen aiheuttaman hengityslaman.

Metyylinaltreksoni kumoaa euforisoivien analgeettien vaikutuksia suolistossa, mikä ehkäisee lääkkeen aiheuttamaa ummetusta. *Oksikodonin* ja *naloksonin* yhdistelmävalmisteella saadaan kipua lievittävä vaikutus hieman vähäisemmin ruoansulatuskanavaan kohdistuvin haittavaikutuksin.

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Vahvoja opioideja:	
fentanyyli	Fentanyl®, Durogesic®
morfiini	Dolcontin®, Depolan®
oksikodoni	Oxycontin®, Oxynorm®
Keskivahva opioidi:	
buprenorfiini	Temgesic®
Heikkoja opioideja:	
kodeiini ja *ibuprofeeni*	Ardinex®
kodeiini ja *parasetamoli*	Panacod®
tramadoli	Tradolan®, Tramadin®, Tramal®

Potilasohjaus

Euforisoivien kipulääkkeiden käyttö herättää potilaissa usein pelkoja. Jotta lääkkeestä saataisiin paras mahdollinen hyöty, pystyttäisiin vähentämään haittavaikutuksia ja ehkäisemään lääkkeiden väärinkäyttöä, on potilaalle kerrottava lääkkeeseen liittyvät asiat perustellen.

Lue edellinen esimerkki Santerin kivun lääkehoidosta.

a) Kuinka ohjaat Santeria lääkehoidon toteuttamiseen ennen hänen kotiutumistaan?

b) Santerilla on viikonloppuna luokan juhlat. Kuinka ohjaat häntä lääkehoidon toteuttamisessa?

Euforisoivia analgeetteja saavan potilaan lääkehoidon ohjaaminen.

Iholle levitettävät kipuvoiteet

Iholle levitettäviä kipuvoiteita voidaan käyttää muun muassa nivel- ja lihassärkyjen hoidossa, venähdyksissä ja nyrjähdyksissä. Kipuvoide levitetään kivuliaalle alueelle, jossa se tuntuu viilentävältä. Kipuvoiteen vaikutus on pinnallinen, eikä sen teho riitä suurten nivelten kipuun.

Paikallisesti vaikuttavissa kipuvoiteissa vaikuttavia aineita ovat muun muassa *ketoprofeeni, diklofenaakki* tai *piroksikaami*. Tavallisin haitta on allerginen tai ihon ärsytyksestä johtuva paikallinen ihoreaktio.

Kipuvoiteita ei saa levittää

- limakalvoille
- silmien läheisyyteen
- tulehtuneelle iholle
- ihottuma-alueille tai haavoihin
- alle 7-vuotiaille lapsille.

Neuropaattisen kivun lääkehoito

Neuropaattinen kipu eli hermovauriokipu tarkoittaa kiputilaa, jonka syynä on vaurio tai toimintahäiriö kipua välittävässä hermojärjestelmässä. Esimerkkejä neuropaattisista kiputiloista ovat MS-tautiin liittyvä kipu, selän nikamavälilevyn pullistuman aiheuttama hermojuurivauriokipu, vyöruusun aiheuttama hermokipu, kolmoishermosärky eli trigeminusneuralgia ja selkäydinvamman jälkeinen kiputila. Vaikea neuropaattinen kiputila voi aiheuttaa potilaalle unihäiriöitä, masentuneisuutta ja työkyvyn ja elämänlaadun heikkenemistä. Neuropaattinen kipu voi ilmetä jatkuvana kipuna, sähköiskumaisena tuikkauskipuna, tuntoaistin poikkeavuutena tai kivuttoman ärsykkeen (esim. sively) muuttumisena kivuksi.

Neuropaattista kipua ehkäistään hermovauriokipua aiheuttavan sairauden hyvällä hoidolla. Neuropaattisen kivun keskeinen hoitomuoto on lääkehoito. Lääkehoidon rinnalla voidaan kokeilla muita hoitomuotoja, kuten rentoutusta, hierontaa, akupunktiota sekä kylmä- tai lämpöhoitoa.

Neuropaattisen kivun hoidossa lääkehoidossa käytetään

- trisyklisiä masennuslääkkeitä, kuten *amitriptyliiniä* ja *doksepiinia*
- SNRI-lääkkeitä, kuten *dulokseiinia, venlafaksiinia* ja *milnasipraania*
- epilepsialääkkeitä, kuten *gabapentiinia, karbamatsepiinia, lamogtriinia, pregabaliinia,*
- opioideja, kuten *tramadolia*
- puudutteita, kuten *lidokaiinia*.

Lääkehoidolla voidaan lievittää tai poistaa hermovauriokivusta johtuvat oireet. Yleensä hyvänä hoitovasteena pidetään sitä, että potilaan kipu lievittyy 50 %. Tyydyttävänä hoitovasteena taas pidetään sitä, että kipu lievittyy 30 %. Usein potilaita hoidetaan monen lääkevalmisteen yhdistelmähoidolla, jonka on suunnitellut ja yhdessä potilaan kanssa sopinut kivunhoitoon erikoistunut lääkäri. Yleensä lääkehoito aloitetaan yhdellä lääkeaineella vastetta ja mahdollisia haittavaikutuksia seuraten ja tarvittaessa mukaan otetaan muita lääkkeitä. Kivun lievittymisen ohella tavoitteena ovat toimintakyvyn ja elämänlaadun paraneminen. Potilaan hoitoon osallistuu moniammatillinen työryhmä.

Potilaan hoidon seurannan apuna voidaan käyttää kipupäiväkirjaa, johon potilas kirjaa

- keskimääräisen kivun
- pahimman kivun
- toimintakyvyn
- käytetyt lääkeaineet
- mahdolliset haittavaikutukset.

Masennuslääkkeet

Trisykliset masennuslääkkeet ovat neuropaattisen hoidon kulmakivi. Niitä suositellaan ensimmäiseksi lääkevaihtoehdoksi, paitsi kolmoishermosärkyyn. Trisykliset masennuslääkkeet muun muassa lievittävät jatkuvaa kipua ja sähköiskumaisia tuikkauskipuja. Kivun hoitoon tarvittavat annokset ovat masennuksen hoidossa käytettäviä annoksia pienemmät. Näin myös antikolinergiset haitat ovat vähäisemmät. Ensimmäisenä vaikutuksena on yleensä se, että potilas saa nukutuksi yönsä hyvin, mitä seuraa kivun lievittyminen. Lääkehoidon todellinen hyöty tulee esille muutamien viikkojen kuluttua lääkehoidon aloittamisesta.

Muista masennuslääkkeistä tehokkaita ovat niin sanotut **kaksoisvaikutteiset masennuslääkkeet**: *venlafaksiini, duloksetiini* ja *milnasipraani.* Ne estävät sekä serotoniinin että noradrenaliinin takaisinottoa (SNRI-lääkkeet) ja tehoavat neuropaattiseen kipuun paremmin kuin serotoniin takaisinoton estäjät (SSRI-lääkkeet).

Opioidit ja puudutteet

Tulehduskipulääkkeet eivät yleensä tehoa neuropaattiseen kipuun. Neuropaattisen kivun hoidossa voidaan sen sijaan käyttää *tramadolia* ja vahvoja opioideja. Osa kroonisesta kivusta kärsivistä hyötyy vahvoista opioideista, kuten *oksikodonista*. Hoidon edellytyksenä on, että potilaan diagnoosi on selvä, hänen kiputilansa on vaikea, hän on yhteistyökykyinen ja motivoitunut, hänellä ei ole aiempia päihdeongelmia ja hänen hoidon seurantansa on säännöllistä.

Kivun hoitona voidaan käyttää *lidokaiinia*, joka laitetaan iholle esimerkiksi voiteena tai laastarina. Lidokaiini rauhoittaa yliaktiivisia hermopäätteitä. Lidokaiinilaastareita on saatavana vain erityisluvalla. Kivunhoitona voidaan käyttää erilaisia puudutuksia esimerkiksi tutkimustoimenpiteen ja fysioterapian yhteydessä.

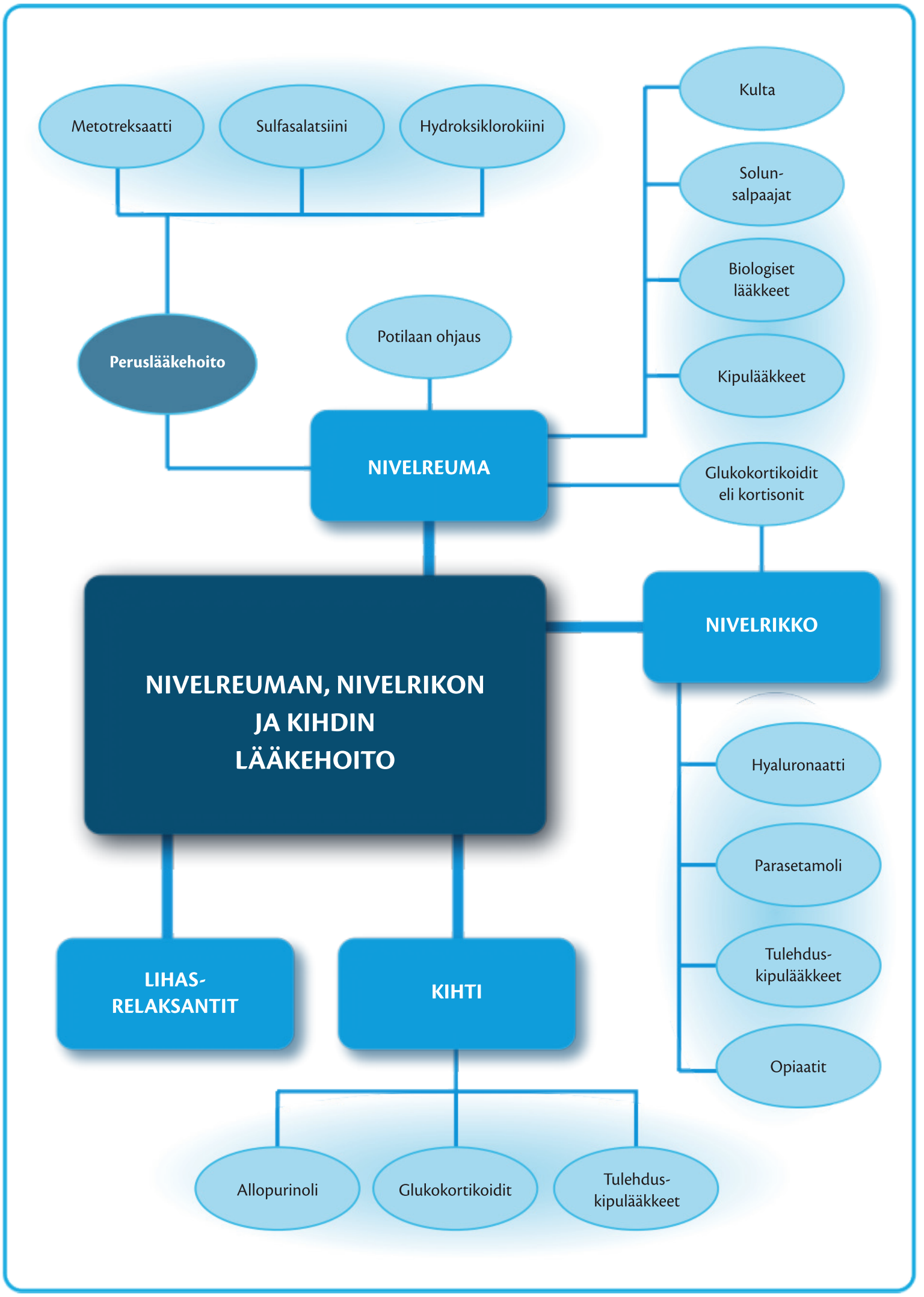
Epilepsialääkkeet

Kolmoishermosäryn eli trigeminusneuralgian peruslääkehoitona käytetään *karbamatsepiinia* ja *okskarbatsepiinia*. Sen vaikutuksesta hermosolukalvojen natriumkanavat salpautuvat, jolloin sähköiskumaiset kivut vähenevät. Lääkehoidon aikana tulee seurata lääkkeen vastetta ja mahdollisia haittavaikutuksia. Laboratoriotutkimuksilla seurataan veren lääkeainepitoisuutta, verenkuvaa, elektrolyyttitasapainoa ja maksan toimintaa.

Natriumvalproaattia käytetään migreenin estoon ja kroonisen kivun hoitoon. Paikallisten lihaskramppien lievittämiseen voidaan käyttää *klonatsepaamia*. *Pregabaliinia, gabapentiinia* ja *lamotrigiinia* voidaan käyttää muun muassa diabeettisen neuropatian, selkäydinvamman jälkeisen kiputilan ja amputaation jälkeisen kivun hoidossa.

TIIVISTELMÄ

- Kivunhoitoon kuuluu kipulääkkeen vasteen ja mahdollisten haittavaikutusten seuranta.
- Kivun lääkehoidoksi voidaan käyttää tulehduskipulääkkeitä, parasetamolia, euforisoivia analgeetteja, masennus- ja epilepsialääkkeitä ja joissakin tilanteissa puudutteita.
- Tulehduskipulääkkeitä ovat muun muassa asetyylisalisyylihappo, ibuprofeeni, koksibit ja indometasiini.
- Tulehduskipulääkkeiden tavallisimpia haittavaikutuksia ovat vatsavaivat, turvotukset ja keuhkoputkien supistuminen, joka on huomioitava erityisesti hoidettaessa astmaatikkoja.
- Parasetamoli on turvallinen kipulääke, jolla ei ole vaikutusta tulehdusreaktioon.
- Euforisoivat analgeetit voidaan jakaa vahvasti riippuvuutta aiheuttaviin ja muihin euforisoiviin kipulääkkeisiin.
- Vahvasti riippuvuutta aiheuttavia analgeetteja ovat morfiini, oksikodoni ja fentanyyli. Niiden kulutus kirjataan huumausaineiden kulutuskorttiin.
- Muihin euforisoiviin kipulääkkeisiin kuuluvat heikot opioidit, kuten kodeiini ja tramadoli, ja keskivahva opiodi buprenorfiini.
- Euforisoivien analgeettien tavallisimpia haittavaikutuksia ovat keskushermostovaikutukset, hengityslama ja ummetus.
- Neuropaattisen kivun hoidossa käytetään opioidien lisäksi muun muassa epilepsialääkkeitä, masennuslääkkeitä ja näiden yhdistelmiä.
- Kivun hoidon seurantaan kuuluu kivun mittaaminen muun muassa kipumittareilla.


NIVELREUMAN, NIVELRIKON JA KIHDIN LÄÄKEHOITO
Peruslääkehoito
Metotreksaatti
Sulfasalatsiini
Hydroksiklorokiini
Potilaan ohjaus
NIVELREUMA
Kulta
Solun-salpaajat
Biologiset lääkkeet
Kipulääkkeet
Glukokortikoidit eli kortisonit
NIVELRIKKO
Hyaluronaatti
Parasetamoli
Tulehdus-kipulääkkeet
Opiaatit
LIHAS-RELAKSANTIT
KIHTI
Allopurinoli
Glukokortikoidit
Tulehdus-kipulääkkeet

14 Nivelreuman, nivelrikon ja kihdin lääkehoito

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- ymmärrät tuki- ja liikuntaelinsairauksien lääkehoidon osana potilaan kokonaishoitoa
- tunnet reuman peruslääkehoidon ja sen tavallisimmat haittavaikutukset
- tunnet biologisten lääkkeiden käytön perusteet ja riskit reuman lääkehoidossa
- hallitset nivelrikon lääkehoidon perusteet
- ymmärrät glukokortikoidien ja kipulääkkeiden merkityksen osana nivelreuman ja nivelrikon lääkehoitoa
- tunnet kihdin ja akuutin kihtikohtauksen lääkehoidon periaatteet
- osaat soveltaa tuki- ja liikuntaelinsairauksien lääkehoidon osaamistasi potilaan ohjauksessa ja hoidon seurannassa.

Tuki- ja liikuntaelinsairauksiin (TULES) kuulu yli 150 sairautta ja oireyhtymää, joihin liittyvät kipu ja tulehdus. Tässä luvussa käsitellään nivelreuman ja nivelrikon lääkehoitoa. Lisäksi käsitellään kihdin lääkehoitoa. Tuki- ja liikuntaelinsairauksien hoidossa voidaan käyttää muun muassa kipulääkkeitä, glukokortikoideja, luurankolihaksen spasmeja vähentäviä lääkeaineita, biologisia lääkkeitä ja muita spesifisiä tuki- ja liikuntaelinsairauksien lääkkeitä.

Nivelreuman lääkehoito

Nivelreuma alkaa yleensä hitaasti, ja sen ensimmäisinä oireina ovat nivelten jäykkyys ja särky aamuisin. Oireet alkavat yleensä pienistä ja keskisuurista nivelistä, kuten sormista ja varpaista. Tulehdusoireisiin voi liittyä kuumeilua, ruokahaluttomuutta ja väsymystä.

Nivelreuma on krooninen nivelten autoimmuunisairaus, jossa tapahtuu erityisesti nivelkalvojen kudostuhoa.

Nivelreuman lääkehoidon kulmakivi on nopea hoidon aloitus ja tehokas antireumaattinen hoito seuraavilla lääkeaineilla:

- peruslääkkeet: *metotreksaatti*, *sulfasalatsiini* ja *hydroksiklorokiini*
- muita reuman peruslääkkeitä: *kulta*, *siklosporiini* ja *solunsalpaajat* (*leflunomidi*, *atsatiopriini* ja *syklofosfamidi*)
- biologiset lääkkeet: tuumorinekroositekijän estäjät, kuten *adalimumabi*, *etanersepti* ja *infliksimabi*, *sertolitsumabi* ja *golimumabi* sekä *rituksimabi* ja *abatasepti*
- glukokortikoidit eli kortisonivalmisteet
- kipulääkkeet.

Nivelreuman peruslääkehoito

Peruslääkehoidon tavoitteena on rauhoittaa pitkäaikaista niveltulehdusta. Hoidon vaikutus ei näy välittömästi, vaan lääkkeen vaikutus voi alkaa jopa 3–6 kuukauden kuluttua. Nivelreumaa hoidetaan usein monen lääkkeen yhdistelmähoidolla.

Potilaan muut sairauden ja hänen tapansa reagoida lääkkeisiin vaikuttavat siihen, millaisella yhdistelmällä hänen reumaansa hoidetaan. Hoidon tuloksia arvioidaan erikoissairaanhoidossa 3–6 kuukauden välein. Potilas voi siirtyä perusterveydenhuollon seurantaan, kun hyvä hoitovaste on saavutettu. Tähän menee yleensä 1–2 vuotta.

Metotreksaatti on nivelreuman ensisijainen lääke, johon lisätään usein hoidon alkuvaiheessa pieniannoksinen *glukokortikoidi*hoito. Metotreksaatin vaikutus nähdään 4–6 viikon kuluttua ja vaikutus säilyy pitkään. Reumatautien hoidossa käytetään yleensä oraalista metotreksaattia. Jos hoitovaste on huono, voidaan siirtyä ihon alle (s.c.) ruiskutettavaan lääkemuotoon. Hyvin aktiivisen taudin hoito aloitetaan metotreksaatin, *sulfasalatsiinin* ja *hydoksiklorokiinin* sekä pieniannoksisen glukokortikoidin yhdistelmällä.

Metotreksaatti on solunsalpaaja, jota käytetään myös psoriaasin, leukemian ja eri syöpäsairauksien hoidossa.

Lääkkeen anto kerran viikossa tulee ehdottomasti ohjata potilaalle ja häntä hoitaville omaisille.

Metotreksaatin viikkoannos voidaan tarvittaessa antaa kolmessa osassa vuorokauden aikana. Tiheämpi anto voi johtaa vakaviin haittoihin ja kuolemaan. Potilaan on käytävä säännöllisesti lääkärin seurannoissa ja verikokeissa, joissa selvitetään verenkuva ja maksan- ja munuaisten toiminta.

Metotreksaatti otetaan vain kerran viikossa oraalisesti tai injektiona ihon alle. Lääkkeen anto kerran viikossa tulee ehdottomasti ohjata potilaalle ja häntä hoitaville omaisille.

Metotreksaatti heikentää vastustuskykyä. Jos potilaalla on infektiosairaus, se tulee hoitaa ennen lääkityksen aloittamista. Metotreksaatin tavallisimmat haittavaikutukset ovat ruoansulatuskanavan oireet (mm. pahoinvointi, ripuli ja närästys), päänsärky, ihottuma, kohonneet maksa-arvot ja valkosolujen määrän väheneminen veressä. Lääkeaineen aiheuttama mahdollinen maksa-arvojen suureneminen on yleensä ohimenevää. Maksaentsyymien seuranta verikokein on tärkeää, sillä pitkäaikaiseen lääkehoitoon voi liittyä maksavaurion mahdollisuus. Maksavaurion riskiä suurentavat potilaan maksasairaus, alkoholin käyttö, toistuvasti epänormaalit maksan toiminnan kokeiden arvot ja *insuliini*hoitoinen diabetes. Hoidon vasta-aiheina ovat munuaisten vajaatoiminta, maksasairaudet ja keuhkojen sideku-

Metotreksaatin käytössä huomioon otettavia asioita:

- Lääkettä annettaessa tulee tarkistaa valmisteen vahvuus. Markkinoilla on 2,5 ja 10 mg:n tabletteja ja 2,5 mg/ml, 25 mg/ml ja 50 mg/ml:n esitäytettyjä ruiskuja. Lisäksi ruiskuissa oleva lääkemäärä (ml) vaihtelee.
- **Metotreksaatti otetaan kerran viikossa.**
- Hoito aloitetaan pienellä annoksella ja annosta suurennetaan asteittain ylläpitoannokseen 15–25 mg kerran viikossa. Jos hoito ei tehoa, siirrytään kerran viikossa annettavaan pistoshoitoon (s.c.) aloitusannoksella 7,5mg. Viikkoannos ei saisi ylittää 25 mg:aa.
- *Foolihapon* samanaikainen käyttö lisää hoidon siedettävyyttä ja turvallisuutta. Foolihappoa otetaan 5 mg 5–10 tuntia metotreksaatin oton jälkeen tai 1 mg päivittäin.
- Maksaentsyymejä, munuaisten toimintaa ja verenkuvaa seurataan verikokein.

Ohjauksen jälkeen potilas voi itse pistää *metotreksaatti*-injektion ihon alle (s.c.) **kerran viikossa.**

1. Desinfioi iho pakkauksessa olevalla desinfiointilapulla.

2. Poista esitäytetystä ruiskusta neulan suojaus.

3. Poimuta ihoa puristamalla ihoa kevyesti sormien väliin ja pistä neula noin 45 asteen kulmassa.

4. Ruiskuta lääkeaine ihon alle.

5. Hävitä ruiskut viemällä ne apteekkiin.

Metotreksaatti-injektio.

dostuminen eli keuhkofibroosi. Metotreksaattia ei pidä käyttää raskauden eikä imetyksen aikana. Potilaan tulee huolehtia ehkäisystä hoidon aikana ja kolme kuukautta hoidon päättymisen jälkeen, sillä lääke voi aiheuttaa sikiövaurioita.

Sulfasalatsiinia käytetään akuutin ja kroonisen reuman hoidossa. Sitä käytetään usein osana reumapotilaan monilääkehoitoa. Niellystä sulfasalatsiininista imeytyy vain pieni osa. Suurin osa lääkeaineesta kulkeutuu paksusuoleen muuttumat-

tomana. Paksusuolessa lääkeaine hajoaa bakteerin vaikutuksesta metaboliiteiksi sulfapyridiiniksi ja mesalatsiiniksi, jotka saavat aikaan tulehdusta estävän vaikutuksen ja jonkin verran immunosuppressiivista vaikutusta. Lääkitys suunnitellaan potilaittain niin, että otetaan huomioon potilaan sietokyky lääkettä kohtaan ja hoitovaste.

Sulfasalatsiinilääkitys aloitetaan pienellä annoksella. Tämän jälkeen suurennetaan viikoittain, kunnes haluttu ylläpitoannos on saavutettu. Lääke otetaan atrioiden yhteydessä jaettuna kahteen antokertaan. Haittavaikutuksina voi ilmetä ruoansulautuskanavan oireita, kuten vatsakipuja, pahoinvointia, ripulia, oksentelua ja ruokahaluttomuutta, sekä ihottumaa, allergisia reaktioita ja lääkekuumetta, lieviä keskushermosto-oireita ja ohimenevää siittiöiden niukkuutta. Lisäksi voi esiintyä verenkuvan muutoksia, kuten valkosolujen määrän vähenemistä veressä, anemiaa ja punasolujen koon kasvua. Potilaalta otetaan ennen lääkityksen aloittamista ja lääkehoidon aikana verikokeita, kuten verenkuva ja maksan toimintakokeet. Sulfasalatsiini voi heikentää *digoksiinin* imeytymistä.

Klorokiini- ja ***hydroksiklorokiini***valmisteita käytetään osana reumapotilaan monilääkehoitoa. Niitä käytetään myös malarian hoidossa. Jos potilas käyttää antasidilääkitystä, sen ja klorokiinien ottamisen välillä tulee olla neljä tuntia, koska antasidit heikentävät klorokiinien imeytymistä. Klorokiineja ei suositella käytettäväksi rytmihäiriölääkkeiden kanssa, koska niiden yhteiskäyttö suurentaa rytmihäiriöriskiä. Lääkehoidon aiheuttamia mahdollisia haittoja tulee seurata erityisesti potilailta, joilla on maksa-, munuais- tai neurologinen sairaus. Klorokiinit voivat aiheuttaa epilepsiapotilaalle tavallista enemmän epilepsiakohtauksia. Tavallisimmat haittavaikutukset ovat huimaus, päänsärky, ruoansulatuskanavan oireet ja ihon kutina ja värimuutokset. Lääkeaine imeytyy mahasta nopeasti ja lähes täydellisesti. Yliannos voi olla potilaalle hengenvaarallinen jo muutamassa tunnissa. Hoidon vasta-aiheita ovat silmänpohjan muutokset, raskaus ja imetys.

Reuman muu perushoito

Siklosporiinia käytetään nopeasti etenevän, vaikean ja muuhun lääkehoitoon huonosti reagoivan reuman lääkehoitona esimerkiksi yhdistettynä metotreksaattiin, glukokortikoideihin tai anti-inflammatorisiin kipulääkkeisiin. Lääkeannos on yksilöllinen, ja vuorokausiannos otetaan kahdessa osassa. Siklosporiini voi huonontaa potilaan munuaisten toimintaa. Munuaisten toimintaa mittaavien laboratoriokokeiden ottaminen on tärkeää ennen lääkityksen aloittamista, lääkityksen aikana ja mahdollisten lääkitysmuutosten jälkeen. Potilaan hoitoon kuuluu lisäksi säännölliset lääkärintarkastukset, verenpaineen seuranta ja maksan ja elektrolyyttitasapainon toimintaa sekä veren rasva-arvoja mittaavat laboratoriokokeet. Siklosporiinilla on useita yhteisvaikutuksia muiden lääkeaineiden kanssa. Jos potilas käyttää *digoksiinia*, lääkityksen aloittamisen yhteydessä on erityisesti tarkkailtava mahdollisia digitalismyrkytyksen oireita.

Esimerkkejä muiden aineiden vaikutuksesta *siklosporiini*pitoisuuteen

Siklosporiinin pitoisuutta suurentavia aineita:

- makrolidiantibiootit, kuten *erytromysiini, klaritromysiini, atsitromysiini*
- sienilääkkeet, kuten *ketokonatsoli, flukonatsoli, itrakonatsoli* ja *vorikonatsoli*
- kalsiuminsalpaajat, kuten *diltiatseemi, verapamiili* ja *nikardipiini*
- *metoklopramidi*
- *metyylipredinisoloni*
- *allopurinoli*
- *amiodaroni*
- tablettimuotoiset ehkäisyvalmisteet
- greippi

Siklosporiinin pitoisuutta pienentäviä aineita:
- barbituraatit
- epilepsialääkkeet, kuten *karbamatsebiini*, *okskarbatsepiini* ja *fenytoiini*
- *terbinafiini*
- mäkikuisma.

Siklosporiini on immunosuppressiivinen eli immuunijärjestelmän toimintaa hillitsevä lääkeaine, minkä vuoksi se altistaa bakteeri-, virus-, sieni- ja loisinfektioille. Lisäksi se lisää lymfoomien ja eräiden muiden pahanlaatuisten sairauksien esiintyvyyttä. Tavallisimmat haittavaikutukset ovat vatsavaivat, vapina, karvojen runsaskasvuisuus, munuaisten vajaatoiminta, ikenien paksuuntuminen ja tuntoharhat. Siklosporiinin yleisiä haittavaikutuksia ovat myös hypertonia, hyperlipidemia ja munuaisten toimintahäiriöt. Hoidon vasta-aiheita ovat verenpainetauti, munuaisten vajaatoiminta ja immuunipuutostilat. Sitä ei pidä käyttää myöskään raskauden ja imetyksen aikana.

Kultahoitoa käytetään nykyisin melko harvoin reuman hoidossa. Kulta voidaan antaa tablettina (*auranofiini*) tai injektiona lihakseen (*natriumauratiomalaatti*). Kultahoidon vaikutus tulee viiveellä, yleensä 3–6 kuukaudessa, ja se voi kestää jopa vuoden. Hoidon alussa nivelet usein kipeytyvät ohimenevästi. Ennen hoidon aloittamista ja hoidon aikana potilaalta otetaan laboratoriokokeet muun muassa virtsan ja veren valkuaisen määritys, leukosyytit, trombosyytit ja hemoglobiini. Auranofiinin tavallisimmat haittavaikutukset ovat veren hemoglobiinipitoisuuden pieneneminen, leukopenia, trombosytopenia, proteinuria, ruoansulatuskanavan oireet, ihottuma, kutina, silmän sidekalvon tulehdus ja hiustenlähtö. Hoito keskeytetään yleisimmin lääkkeen aiheuttamien haittavaikutusten vuoksi.

Natriumauratiomalaattihoito aloitetaan yleensä kerran viikossa annettavilla lihasinjektioilla, kunnes saavutetaan kyllästysannos. Sen jälkeen pistos annetaan yleensä kerran kuukaudessa. Lääkeaine tulee antaa syvälle lihakseen. Lääkeaine imeytyy helposti lihakseen annetusta injektiosta, jakaantuu laajalti ja kertyy elimistöön. Lääkeaineen pitoisuus nivelnesteessä on kutakuinkin sama kuin plasmassa. Potilasta tulee tarkkailla normaalisti kuten lihasinjektiossa eli vähintään 30 minuuttia mahdollisen anafylaktisten oireiden takia.

Potilailla, jotka käyttävät ACE:n estäjiä, on suurentunut riski saada anafylaksian oireita. Jos potilaalle tulee hoidon aikana suun haavaumia, mustelma- ja vuototaipumusta, kielitulehdus tai kurkkukipua, hänelle tulee välittömästi tehdä verenkuvamääritykset ja muut tarvittavat laboratoriokokeet mahdollisen anemian ja verihiutaleiden ja granulosyyttien vähenemisen varalta. Potilasta ohjataan seuramaan näitä mahdollisia oireitaan ja ilmoittamaan niistä välittömästi. Natriumauratiomalaatin tavallisimpia haittavaikutuksia ovat ihottuma ja kutina, metallin maku suussa, suutulehdus, verihiutaleiden ja leukosyyttien määrän väheneminen, eosinifiilisten valkosolujen määrän lisääntyminen ja anafylaktiset reaktiot.

Jos potilaalla on samanaikaisesti käytössä tulehduskipulääkkeitä, mahdollinen maksan ja munuaisten vajaatoiminta saattaa pahentua. Kultahoidon vasta-aiheita ovat munuais- ja maksasairaudet ja verenkuvanmuutokset. Kultaa ei pidä käyttää myöskään raskauden aikana.

Solunsalpaajia kuten leflunomidia, atsatiopriinia ja syklofosfamisia käytetään silloin kun perushoidolla ei päästä toivottuun vasteeseen tai muu lääkehoito ei sovi potilaalle. *Leflunomidia* käytetään aktiivisen reuman hoitoon. Se rauhoittaa niveltulehdusta, estää sairauden etenemistä ja lievittää kipua. Lääkitys aloitetaan yleensä suurentamalla annosta vähitellen. Vaikutukset alkavat usein vasta useita kuukausia hoidon aloittamisen jälkeen. Tavallisimpia haittavaikutuksia ovat ripuli, ihottuma, päänsärky ja korjaantuva hiustenlähtö. Ruoansulatuskanavan haittoja voidaan ehkäistä ottamalla lääke joka toinen päivä. Leflunomidin käytön vasta-aiheena on maksasairaus. Lääkehoito vaatii tarkkaa potilaan seurantaa ja laboratoriokokeita. Leflunomidi on teratogeeninen aine, joten ennen raskausyritystä sen käyttö

tulee lopettaa ja sen poistumista elimistöstä tulee nopeuttaa *kolestyramiinilla*. Sitä ei myöskään tule käyttää raskauden tai imetyksen aikana.

Atsatiopriinia käytetään aktiivisen ja nopeasti etenevän reuman hoidossa, jos muulla lääkityksellä ei päästä toivottuun hoitotulokseen. Lääkeannos määritellään yksilöllisesti hoitovasteen ja lääkeaineen siedettävyyden mukaan. Lääkeaine imeytyy hyvin ruoansulatuskanavasta. Munuaisen- ja maksan vajaatoimintaa sairastaville annetaan normaalia pienempiä lääkeannoksia. Lääke tulee niellä kokonaisena. Solunsalpaajia ei saa murskata. Lääkeaine on mutageeninen ja mahdollisesti syöpää aiheuttava.

Atsatiopriinin tavallisimmat haittavaikutukset ovat ruoansulatuskanavan oireet, valkosolujen vähentyminen ja luuytimen lamaantuminen. Yliannostilanteessa potilasta tulee hoitaa kuten myrkytyspotilasta. Lääkettä ei pidä käyttää raskauden ja imetyksen aikana.

Syklofosfamidia käytetään haittavaikutustensa vuoksi vain vaikeimpien tautimuotojen hoidossa. Se on niellen otettava lääke, jonka vuorokausiannos jaetaan 2–3 antokertaan. Sen yleisimpiä haittavaikutuksia ovat ruoansulatuskanavan ärsytys, sytopenia, hiustenlähtö ja infektioriskin suureneminen. Syklofosfamidi lisää hedelmättömyyttä ja suurentaa syöpäriskiä.

Muita nivelreuman hoidossa käytettäviä lääkkeitä ovat muun muassa *klorambusiili, penisillamiini* ja *podofyllotoksiini*.

Biologiset lääkkeet

Biologisia lääkkeitä käytetään nivelreuman hoidossa silloin, kun muut reuman hoitoon tarkoitetut lääkkeet eivät tehoa tai niistä aiheutuu vaikeita haittavaikutuksia. Ensisijaisesti käytetään tuumorinekroositekijän estäjiä, kuten adalimumabia, etanerseptiä, infliksimabia, golimumabia ja sertolitsumabia ja niihin riittämättömästi reagoiville potilaille rituksimabia tai abataseptia.

Tuumorinekroositekijä alfan (TNF-alfa) **estäjät**, kuten *adalimumabi, etanersepti, infliksimabi, sertolitsumabi* ja *golimumabi*, rauhoittavat niveltulehdusta ja hidastavat nivelvaurion syntyä. Niiden teho säilyy pitkäaikaiskäytössä.

Infliksimabi annetaan laskimoon aloitusannoksen jälkeen viikoilla 2 ja 6 sekä ylläpidossa 8 viikon välein. Muut annetaan ihon alle seuraavasti:

- etanersepti 1–2 kertaa viikossa
- adalimumabi kahden viikon välein
- sertolitsumabi kahden viikon välein
- golimumabi kerran kuussa.

Anakinra ja *tosilitsumabi* ovat **interleukiinireseptorien salpaajia**, joita käytetään joko yksinään tai metotreksaattiin yhdistettynä vaikean ja keskivaikean reuman hoitoon. Anakinra annetaan päivittäin ihon alle ja tosilitsumabi laskimoon neljän viikon välein. Interleukiinireseptorin salaajat vähentävät nivelreuman oireita ja parantavat potilaan toimintakykyä hidastaen nivelsyöpymien syntyä.

Rituksimabi on **monoklonaalinen vasta-aine**, jonka on todettu olevan tehokas silloinkin, kun tauti ei reagoi *metotreksaatti*hoitoon. Rituksimabi annetaan laskimoon kahdesti kahden viikon välein ja hoito uusitaan vasteen mukaan 6–12 kuukauden kuluttua. Rituksimabia käytetään yhdessä muiden muassa metotreksaatin kanssa. Ennen hoidon aloittamista suositellaan tarkistamaan thoraxröntgen ja rokotussuoja. Rituksimabin aiheuttamia infuusioreaktioita voidaan ehkäistä antamalla lääke hitaasti ja antamalla potilaalle 1 g *parasetamolia* ja 100 mg *metyyliprednisolonia* sekä antihistamiinia tuntia ennen infuusiota.

Abatasepti on **immunosupresantti**, jota käytetään tuumorinekroositekijän estäjiin reagoimattoman aktiivisen nivelreuman hoitoon. Abatasepti annetaan laskimoon ensimmäisenä hoitokuukautena kahden viikon välein ja sen jälkeen 4 viikon välein. *Metotreksaatin* samanaikainen käyttö lisää abataseptin tehoa.

Biologiset lääkkeet aiheuttavat usein paikallista ärsytystä ja systeemisiä haittavaikutuksia. Haitoista vakavin on elimistön puolustusjärjestelmän heikkenemisestä johtuva infektioherkkyyden lisääntyminen. Biologiset lääkkeet vähentävät akuuttia infektiota, jolloin infektioiden alkuoireet voi jäädä huomaamatta. Muun muassa keuhkokuumetta, iho- ja virtsatieinfektioita, märkäpesäkkeitä ja tuberkuloosia on ilmennyt hoitojen yhteydessä. Myös syövän esiasteet, iho-oireet, maksaentyymien lisääntyminen, perikardiitti, sydämen vajaatoiminta ja neuropatia ovat mahdollisia.

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Peruslääkkeet:	
metotreksaatti	Trexan®, Metoject®
sulfasalatsiini	Salazopyrin®
klorokiini	Heliopar®, Resochin®
hydroksiklorokiini	Oxiklorin®
Muut lääkkeet:	
immunosupressiivi:	
siklosporiini	Sandimmun®
kulta:	
auranofiini	Ridaura®
natrium-auratiomalaatti	Myocrisin®
solunsalpaajat:	
atsatiopriini	Azamun®
leflunomidi	Arava®
syklofosfamidi	Sendoxan®
Biologiset lääkkeet:	
tuumorinekroositekijä alfan (TNF-alfa) estäjät:	
adalimumabi	Humira®
etanersepti	Enbrel®
infliksimabi	Remicade®
sertolitsumabi	Cimzia®
golimumabi	Simponi®
interleukiinireseptorien salpaajat:	
anakinra	Kineret®
tosilitsumabi	RoActemra®
monoklonaalinen vasta-aine:	
rituksimabi	MabThera®
immunosupresantti:	
abatasepti	Orencia®

Glukokortikoidit eli kortisonit

Glukokortikoidien tavoitteena on helpottaa potilaan aktiivista tai tuoretta nivelreumaa. Lääkkeen vaikutuksesta oireet helpottuvat nopeasti: kipu lievittyy, nivelten turvotus vähenee ja virtsan valkuaisainepitoisuus pienenee. Glukokortikoidi voidaan antaa akuutissa vaiheessa suoraan niveleen tai suun kautta tablettina. Reuman vaikeassa vaiheessa käytetään oraalisia glukokortikoideja kuuriluonteisesti, jolloin ne helpottavat nopeasti reuman oireita ja niveltulehdusta.

Glukokortikoidit voidaan yhdistää muuhun lääkehoitoon. Niitä ei kuitenkaan tule aloittaa ennen diagnoosin varmennusta, jotta sairauden vaikeusaste pystyttäisiin arvioimaan paremmin. Glukortikoidihoitoon liittyy runsaasti haittavaikutuksia, kuten infektioherkkyyttä, osteoporoosia, harmaakaihia, glaukoomaa ja kasvun hidastumista.

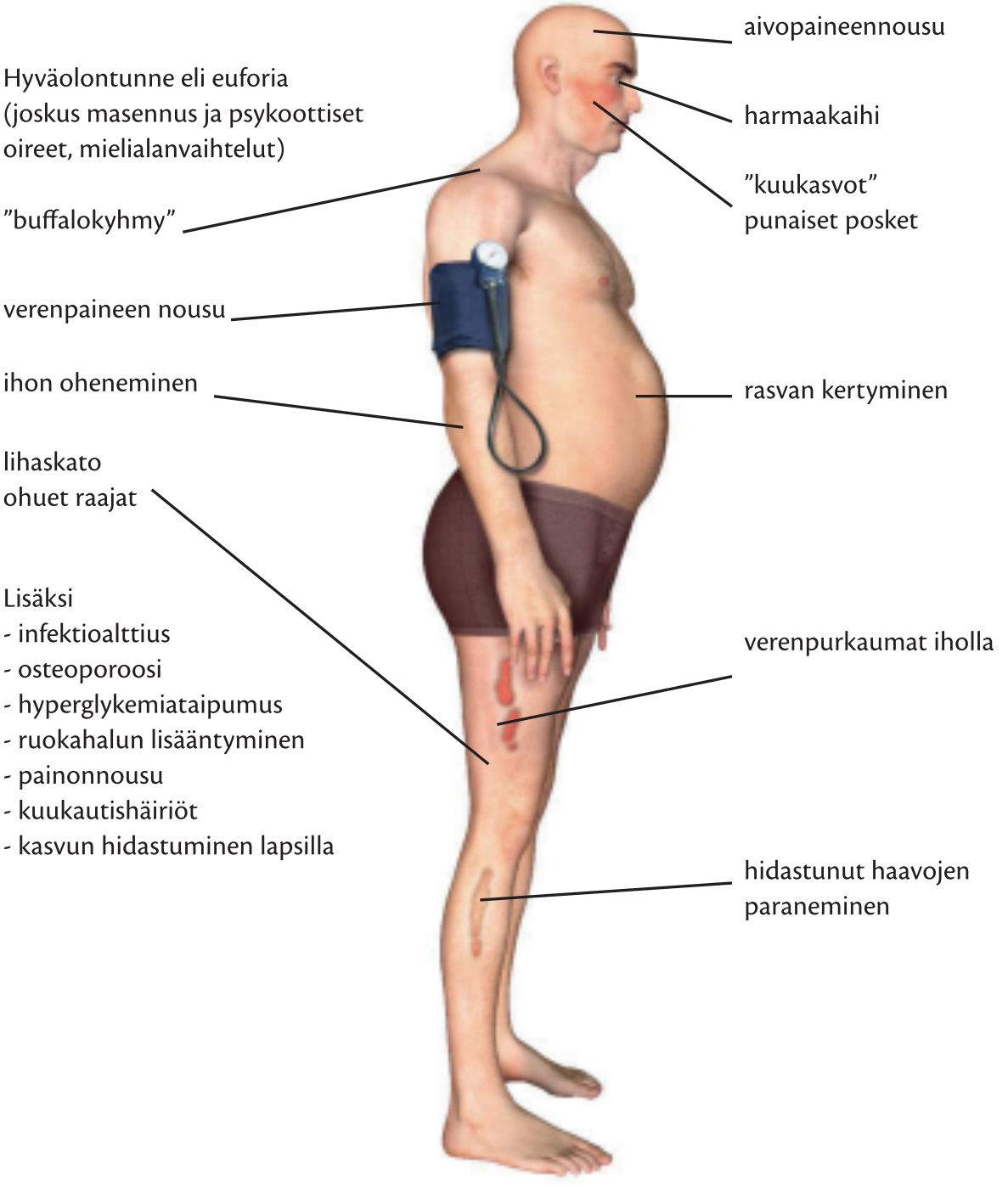
Systeemisesti käytettävät glukokortikoidit voivat pitkäaikaishoidossa aiheuttaa vakavia haittavaikutuksia.

Glukokortikoidit heikentävät elimistön omia puolustusmekanismeja infektioita vastaan. Infektio voi steroidihoidon aikana edetä pitkälle vähäoireisena ja jäädä siten ilman asiamukaista hoitoa. Ohjeen mukaisesti paikallisesti ihovoiteena, nenään tai keuhkoihin käytettynä glukokortikoidien haitat ovat kuitenkin suhteellisen harvinaisia ja vähäisiä.

Glukokortikoidit voivat aiheuttavat pitkäaikaiskäytössä paljon haittavaikutuksia, mutta niiden oikea käyttö parantaa reumapotilaan vointia. Tutustu glukokortikoidien haittavaikutuksiin.

a) Millaisia asioita sinun tulee seurata pitkäaikaista glukokortikoidihoitoa saavan potilaan hoidossa?

b) Miten tuet glukokortikoidihoitoa saavaa reumapotilasta? Millaisia ohjeita annat hänelle?



Systeemisten glukokortikoidien haittavaikutuksia (Pelkonen & Ruskoaho 2003).

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Keskipitkävaikutteisia glukokortikoideja:

prednisoni	Prednison®
prednisoloni	Prednisolon®
metyyliprednisoloni	Depo-Medrol®

Pitkävaikutteisia glukokortikoideja:

beetametasoni	Betapred®, Celeston Chronodose®, Oradexon®
deksametasoni	Dexametason®

Kipulääkkeet

Kipulääkkeiden käytön tavoitteena on helpottaa nivelreumapotilaan kipua ja vähentää tulehdusta sairauden akuutissa vaiheessa. Kipulääkkeitä käytetään nivelreuman hoidossa tarpeen mukaan. Jos potilaalla on aamuisin niveljäykkyyttä ja kipuja, niitä voidaan lievittää ottamalla illalla pitkävaikutteinen kipulääke. Tulehduskipulääkkeiden välillä on eroja vaikutuksissa ja haittavaikutuksissa. Jos yhdellä lääkkeellä ei saavuteta toivottua vaikutusta, se kannattaa vaihtaa toiseen valmisteeseen. Nivelreuman aktiivisessa vaiheessa kipulääkkeiden käyttö on välttämätöntä. Lievässä kivussa *parasetamoli* on turvallisempi vaihtoehto kuin tulehduskipulääke.

POTILASESIMERKKI

Reuman lääkehoito

53-vuotias Kaisa oli kärsinyt pitkään selkäkivuista, ja hän alkoi tuntea kipua myös rystysissään, sormissaan ja päkiöissään. Lisäksi kivut ja aamuinen jäykkyys lisääntyivät ja hänelle tuli oireita myös ranteisiin ja nilkkoihin.

Lääkäri lähetti Kaisan reumatutkimuksiin. Kaisan verestä mitattiin tulehdusarvot ja reumatekijä ja kipeistä nivelistä otettiin röntgenkuvat. Oireiden ja suurentuneen reumatekijän perustella Kaisalle aloitettiin *sulfasalatsiini*hoito (Salazopyrin®) hitaasti suurenevin annoksin. Samalla seurattiin verenkuvaa ja maksa-arvoja aluksi kahden viikon ja sitten 3 kuukauden välein.

Kahden gramman vuorokausittainen sulfasalatsiiniannos alkoi aiheuttaa haittavaikutuksia: päänsärkyä, korvien suhinaa ja kuumeilua. Annosta pienennettiin 500 grammaan vuorokaudessa. Kolmen kuukauden hoidon jälkeen oireet eivät tuntuneet helpottavan, joten lääkitykseen lisättiin *hydroksiklorokiini* (Oxiklorin®) kerran vuorokaudessa otettavana 300 mg:n annoksena. Yhdistelmä lievitti Kaisan oireita lupaavasti, kunnes flunssat pahensivat tilannetta. Kivut ja kuumotus käsissä ja jaloissa, selkäkipu ja yleinen sairauden tuntu lisääntyivät pienenkin flunssan jälkeen. *Metyyliprednisoloni*kuuri pienenevin annoksin poisti erityisesti selkäkivun. Oireet kuitenkin palasivat yhä uudelleen, ja 5 kuukauden kuluttua hydroksiklorokiinihoidon aloittamisesta reumatologi suositteli vaihtamaan sulfasalatsiinin *metotreksaatiin* (Trexan®), jota otettaisiin 20 mg:n tabletteina kerran viikossa. Samalla hän pisti glukokortikoidia Kaisan kivuliaimman varpaan niveleen. Metotreksaatin suojalääkityksenä Kaisa ottaa 5 mg *foolihappoa* noin 5 tuntia metotreksaatin ottamisen jälkeen.

Nivelinjektio helpotti päkiäkipua noin viiden viikon ajan. Kolmen kuukauden kuluttua selkäkivut alkoivat jälleen, joten sulfasalatsiinihoito aloitettiin uudelleen. Sulfasalatsiinin, hydroksiklorokiinin ja metotreksaatin yhdistelmällä tilanne rauhoittui. Oireet hävisivät puolen vuoden aikana lähes täysin, eivätkä flunssat enää pahentaneet tilannetta. Kaisa kävi kolmen kuukauden välein verinäytteissä, joissa seurattiin maksa-arvoja ja verenkuvaa.

Noin 10 kuukauden kuluttua Kaisalla ilmeni lihaskipuja, -nykäyksiä ja heikkoutta. Kaikki reumalääkkeet lopetettiin, koska arveltiin, että lääkkeillä oli osuutta lihasoireisiin. Reuman oireet alkoivat uudelleen 1,5 kuukauden kuluttua, ja metotreksaatti ja hydroksiklorokiini päätettiin aloittaa uudelleen, koska niitä pidetään lihasten kannalta parhaiten siedettyinä.

Reuman oireet lievittyivät, mutta niveloireita ei saatu yhtä hyvin kuriin kuin aiemmin kolmoislääkityksellä. Tämän vuoksi päätettiin siirtyä tablettihoidosta ihon alle pistettävään metotreksaattiin (Metoject® 50 mg/ml, 0,4 ml:n esitäytetty ruisku). Näin lääkeaineelle saadaan parempi hyötyosuus ja ruoansulatuskanavaan kohdistuvat haitat (pahoinvointi, ripuli) jäävät usein vähäisemmiksi.

Metotreksaatti-injektion pistäminen kerran viikossa ja suojalääkkeenä käytettävän foolihapon ottaminen ovat sujuneet ongelmitta. Lääkkeenottopäivänä aiemmin esiintynyt pahoinvoinnin tunne on jäänyt lähes kokonaan pois. Kaisa on valinnut injektiopäivän itselleen sopivaksi ja merkitsee injektion ottoajankohdat kalenteriin, millä hän varmistaa, että hän tulee ottaneeksi lääkkeen eikä ota injektioita liian usein.

Kaisalla esiintyi kuitenkin edelleen lihasoireita, välillä olleen lievemmän vaiheen jälkeen jopa entistä pahempina. Koska hydroksiklorokiinin tiedetään harvinaisissa tapauksissa aiheuttavan lihasvaivoja, senkin käyttö päätettiin lopettaa. Tiedetään, että aineen eliminaation puoliintumisaika on hyvin pitkä, 40 vuorokautta, joten odotettavissa ei ollut nopeaa muutosta. Neljän kuukauden jälkeen lihasoireissa alkoi selvä lievittyminen, joten hydroksiklorokiinilla saattoi olla osuutta asiassa.

Hydroksiklorokiinihoidon lopettaminen johti kuitenkin varsin pian, jo viidessä viikossa, reuman oireiden vaikeutumiseen, minkä vuoksi sulfasalatsiini päätettiin ottaa uudelleen käyttöön. Se tuntuikin jälleen tehoavan, mutta tällä kertaa ruoansulatuskanavaan kohdistuvat haitat olivat voimakkaita. Kaisalle tuli jatkuva, lopulta veriseksi muuttunut ripuli, joten sulfasalatsiinin käyttö oli lopetettava.

Sittemmin Kaisa on toistaiseksi selvinnyt metotreksaatti-injektion avulla, kun hän on ottanut reuman pahenemisvaiheisiin 4–6 viikkoa kestävän metyyliprednisolonikuurin. Tuolloin hän on reumalääkärin ohjeen mukaisesti aluksi ottanut 4 mg vuorokaudessa aamuisin. Vaste on ollut hyvä, ja oireiden rauhoittumisen jälkeen Kaisa on pienentänyt annoksen 2 mg:aan vuorokaudessa. Hän on käyttänyt tätä annosta pari viikkoa lopettaakseen sitten kortisonin käytön jälleen. Haittavaikutuksena kortisoni on aiheuttanut hänelle äänen käheyttä.

Kaisalle on määrätty reuman hoitoon *metotreksaatti*-injektio kerran viikossa. Hänellä on käytössään Metoject® 50 mg/ml, 0,4 ml:n esitäytetty ruisku.

a) Kuinka paljon hän saa metotreksaattia yhdestä annoksesta?

b) Miten ohjaat Kaisaa lääkkeen käytössä?

Potilaan ohjauksen tulee olla suunnitelmallista, ja koko hoitotiimin tulee osallistua siihen. Hoitotiimiin kuuluvat muun muassa reumatologi, reumahoitaja, ortopedi, fysiatri, fysioterapeutti, toimintaterapeutti, jalkojenhoitaja, kuntoutusohjaaja ja sosiaalihoitaja. Ohjausta annetaan osastolla, poliklinikassa, terveyskeskuksessa ja mahdollisesti paikallisessa reumayhdistyksessä.

Reumapotilaan potilasohjaus:

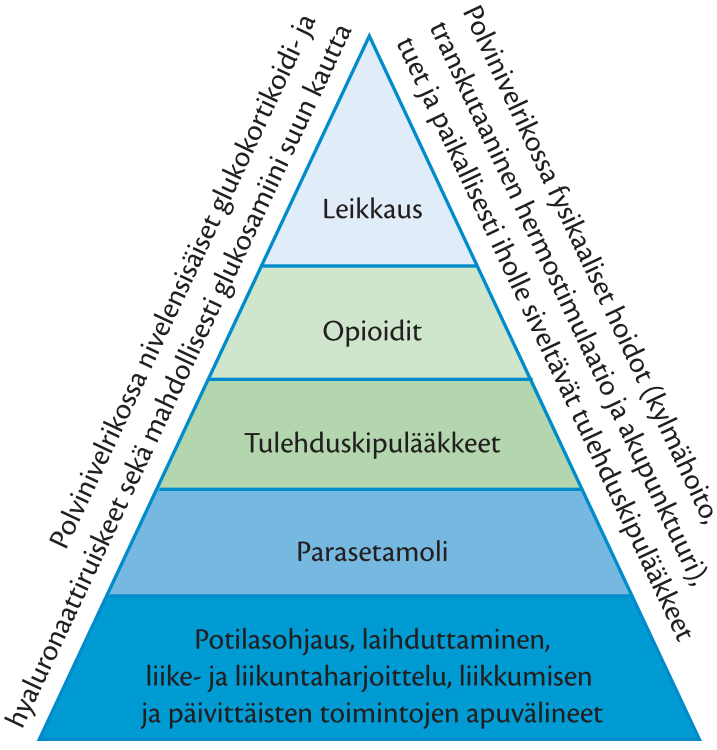
- Ota huomioon potilaan tarpeet ja toiveet.
- Varmista, että potilas ja hänen omaisensa tietävät hoidon tavoitteet.
- Varmista, että potilaalla on riittävästi tietoa käytettävistä reumalääkkeistä ja niiden turvallisuudesta, sillä tieto lisää potilaan hoitomyöntyvyyttä ja turvallisuudentunnetta.
- Varmista, että potilas saa sopeutumisvalmennusta, joka tukee hänen työ- ja toimintakykyään ja elämänhallintaansa.
- Kerro potilaalle valtakunnallisista sopeutumisvalmennuskursseista.

Nivelrikon lääkehoito

Nivelrikko eli artroosi (osteoartriitti) on lonkissa, polvissa, sormivelissä tai selkänikamien välissä esiintyvä yleinen nivelsairaus.

Nivelrikko voi aiheuttaa muutoksia nivelrustossa ja -kapselissa sekä luussa. Nivelrikon syytä ei tarkkaan tiedetä, mutta ikä, nivelvammat, raskas fyysinen työ ja ylipaino suurentavat riskiä. Nivelrikossa soluväliaineen tuhoutuminen saa ylivallan rustoa korjaavista prosesseista. Nivelrikko aiheuttaa nivelen rustopinnan vaurion ja nivelruston häviämistä, kun soluväliaineen tuhoutuminen saa ylivallan rustoa korjaavista prosesseista. Niveleen voi muodostua tulehdusmuutoksia ja liikakasvua.

Nivelrikko aiheuttaa kipua nivelessä. Kipu pahenee liikkuessa ja lievittyy levossa. Kun nivelrikko etenee, se voi aiheuttaa jatkuvaa sekä yöllistä kipua.



Polvi- ja lonkkanivelrikon hoito (Käypä hoito -suositus 2007).

Nivelrikon hoidon perusta on nivelten liike- ja liikuntaharjoittelu. Lääkehoidolla lievitetään oireita muttei pystytä parantamaan tautia tai estämään sen etenemistä.

Nivelrikon hoidossa käytetään seuraavia lääkkeitä:

- ensisijaisena lääkkeenä *parasetamoli*
- tulehduskipulääkkeet: jos parasetamolin teho ei riitä
- opiaatit hankalan nivelrikkokivun hoitoon
- paikalliset tulehduskipulääkevoiteet
- niveleen ruiskutettavat glukokortikoidit
- niveleen ruiskutettava *hyaluronaatti*
- *glukosamiini*tabletit.

Parasetamoli on nivelrikon ensisijainen lääke. Sen teho on yhtä hyvä kuin tulehduskipulääkkeiden. Parasetamolin käytössä tulee muistaa, että liikakäytössä sen on maksatoksinen. Jos parasetamolilla ei saada riittävää tehoa, siirrytään tulehduskipulääkkeisiin. Eroja eri tulehduskipulääkkeiden tehossa nivelrikon kivun hoidossa ei ole todettu. Tämä ei sulje pois mahdollisia potilaskohtaisia eroja tehossa. Tulehduskipulääkkeitä käytettäessä tulee muistaa mahdolliset haitat ruoansulatuskanavaan, munuaisten toimintaan ja kardiovaskulaarijärjestelmään. Edelleen voidaan siirtyä käyttämään opioideja, jos edellä mainituilla lääkkeillä ei saada riittävää tehoa. Opioideista käyttökelpoisimmat ovat *tramadoli* ja *kodeiini*. Opioidia voidaan käyttää myös tehostamaan parasetamolin tai tulehduskipulääkkeen tehoa. Opioidit aiheuttavat jokseenkin paljon haittoja: pahoinvointi, ummetus, oksentelu, uneliaisuus, huimaus, päänsärky ja kutina. Lisäksi opiaattien käytössä pitää muistaa lääketoleranssin ja lääkeriippuvuuden mahdollisuus.

Paikallisesti käytettävät tulehduskipulääkevoiteet näyttävät lievittävän kipua lumelääkettä paremmin. Niitä voidaan käyttää muun lääkehoidon lisänä. Haittana esiintyy ihoärsytystä.

Polven nivelrikon pahenemisvaiheessa niveleen voidaan injisoida glukokortikoidia. Niveleen annettavan glukokortikoidin teho säilyy 2–3 viikkoa, mutta sillä ei ole kuitenkaan vaikutusta nivelrikon etenemiseen. Niveleen voidaan antaa myös *hyaluronaattia*, joka on suurimolekyylinen nivelessä ja -rustossa esiintyvää glykosaminoglykaani. Tutkimuksissa on annettu 3–5 nivelinjektiota viikon välein. Kipuun ja toimintakykyyn liittyvä vaikutus tullee hitaammin kuin glukokortikoidihoidossa, mutta se saattaa kestää kauemmin.

Glukosamiini on pienimolekyylinen nivelrustossa esiintyvien glykosaminoglykaanien rakenneosa. Glukosamiini saattaa helpottaa nivelrikko kipua ja toimintakykyä. Tutkimustulokset *glukosamiinin* tehosta ovat ristiriitaisia, eikä sitä ole tarkoitettu akuuttiin kivunhoitoon. Mahdollinen vaikutus alkaa vasta useiden viikkojen päästä lääkityksen aloittamisesta. Jos potilaalla on diabetes, verensokeriarvoja on seurattava säännöllisesti. Astmapotilaat voivat saada herkemmin astmakohtauksia lääkityksen aikana, joten valmistetta on käytettävä varoen. Lääkeainetta ei pidä antaa potilaille, jotka ovat allergisia äyriäisille, sillä se on peräisin äyriäisistä. Glukosamiinin tavallisimpia haittavaikutuksia ovat väsymys, päänsärky ja ruoansulatuskanavan oireet.

Ensimmäinen kudosmuokkaustuote aikuisten polvinivelen rustovaurioiden korjaamiseen on saanut EU:ssa myyntiluvan. Vaikuttavaksi aineeksi valmisteeseen otetaan potilaan omat rustonäytteestä eristetyt ja soluviljelmässä kasvatetut rustosolut eli kondrosyytit. Solut siirretään vaurioituneeseen kohtaan kirurgisesti. Solut korjaavat rustovaurion täyttämällä vauriokohdat.

Jos potilaan toimintakyky rajoittuu olennaisesti eikä kipu ole hallittavissa, voidaan tehdä tekonivelleikkaus.

POTILASESIMERKKI

Nivelrikon lääkehoito

Sofia on 43-vuotias aktiivisesti liikuntaa harrastava nainen. Hän on huomannut, että hänen vasemmassa lonkassaan on liikerajoitus. Lisäksi lonkassa tuntuu kipua, joka herättää hänet öisin.

Sofia hakeutuu työterveyslääkärin vastaanotolle, ja lonkasta otetaan röntgenkuva. Röntgenkuva paljastaa oikeassa lonkassa alkavan artroosin. Sofialle saa lääkkeeksi *glukosamiinia* 750 mg x 2 ja kipulääkkeiksi tarvittaessa *parasetamolia* 1 g x 3 ja *etorikoksibia* 90 mg x1.

Sofia ottaa ohjeen mukaan glukosamiinin aterioiden yhteydessä. Lisäksi hän käyttää parasetamolia aamuin illoin sekä etorikoksibia aamuisin. Lääkitysten aloittamisen jälkeen hän kokee olevansa aiempaa väsyneempi, ja hänellä on ajoittain päänsärkyä. Kaksi viikkoa lääkityksen aloittamisen jälkeen Sofian lonkkakipu helpotti. Hän alkoi myös saada nukutuksi yönsä, ja haittavaikutukset helpottivat. Lääkärin ohjeen mukaisesti hän lopetti etorikoksibilääkityksen ja viikon päästä parasetamolilääkityksen.

Kun Sofia oli käyttänyt glukosamiini lääkettä vuoden, hänelle ilmaantui vatsakipuja ja vatsan turvotusta. Lisäksi veren sokeriarvot olivat hiukan koholla. Omalääkärin kehoituksesta Sofia lopetti glukosamiini lääkityksen, jonka seurauksena vatsavaivat helpottivat. Sofia pärjää nyt tarvittaessa otettavilla kipulääkkeillä.

Nivelrikkopotilaalle voidaan antaa ohjausta yksilöohjauksena tai ryhmäohjauksena. Ohjausta antaa terveydenhuollon ammattilainen, jolla on riittävä tietämys sairaudesta, lääkehoidosta ja muusta hoidosta. Apuna voidaan käyttää kirjallisia oppaita ja videoita.

Nivelrikkopotilaan ohjaus

- Varmista, että potilas ymmärtää itsehoidon ja sen vaikutuksen.
- Anna terveysneuvontaa, liike- ja liikuntaharjoitteluohjeita.
- Varmista, että potilas tietää, mistä sairaudesta on kyse, ja ymmärtää sen hoidon.
- Ohjaa potilasta lääkehoidossa ja kerro sen mahdollisista haittavaikutuksista.

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Parasetamoli	Para-tabs®, Panadol®
Tulehduskipulääkkeet:	
selekoksibi	Celebra®
etorikoksibi	Arcoxia®
Opiaatit ja niiden yhdistelmävalmisteet:	
tramadoli	Tramal®
kodeiini ja *parasetamoli*	Panacod®
kodeniini ja *ibuprofeeni*	Ardinex®
Muut:	
hyaluronaatti	Artzal®, Hyalgan®
glukosamiini	Atrhryl®, Glukosamin®

katso myös luku II 13

Kihdin lääkehoito

Tyypillinen kihdin oire on kylmässä tai yöllä paheneva kivulias ja punoittava isovarpaan tyvinivelen tulehdus. Sairaus voi vaikuttaa myös nilkka- ja polviniveliin. Nesteenpoisto- eli diureettilääkitys voi aiheuttaa kihdin. Jos diureettilääkitys on aiheuttanut kihdin, lääkäri arvioi, voidaanko nesteenpoistolääkitystä enää jatkaa.

Kihti on virtsahapon suolojen eli uraatin runsaudesta johtuva tauti, jonka seurauksena uraattia kiteytyy niveliin ja joskus myös muihin kudoksiin.

Kihdin lääkehoito:

- akuutin kivun hoitoon tulehduskipulääkkeet
- äkilliseen niveltulehdukseen glukokortikoidi
- virtsahapon muodostusta estämään kihtilääke *allopurinoli*.

Äkillisessä ja akuutissa kihtikohtauksessa lääkäri yleensä imee ruiskulla kivuliaan nivelen nivelnestettä laboratorionäyteeksi. Samalla niveleen voidaan antaa paikallinen glukokortikoidi-injektio lievittämään tulehdusta. Itsehoidossa nivelen kipua voidaan lievittää jääpussilla ja levolla. Kihtikohtauksen voimakkaita kipuja puolestaan voidaan lievittää tulehduskipulääkkeillä, esimerkiksi *indometasiinilla*, *naprokseenilla* tai *etorikoksibilla*. Asetyylisalisyylihappoa ja piroksikaamia ei tule käyttää kihtikohtausten hoidossa, sillä ne voivat pahentaa kihtiä. Jos kihtiin liittyy munuaisten vajaatoimintaa, tulee tulehduskipulääkkeiden käyttöä välttää.

Kihtilääke *allopurinoli* estää virtsahapon muodostumisen, jolloin virtsa-aineiden määrä verenkierrossa vähenee. Lääkehoito aloitetaan yleensä silloin, kun potilaalla on ollut useita niveltulehdusjaksoja ja akuutti kohtaus on mennyt ohi. Lääkitys aloitetaan pienellä annoksella, minkä jälkeen lääkeannosta suurennetaan vähitellen. Lääkitys aloitetaan vasta akuutin kihtikohtauksen päätyttyä, muutoin se voi laukaista uuden kihtikohtauksen. Usein samanaikaisesti aloitetaan kipulääkitys usean viikon ajaksi. Allopurinolilääkitystä käytetään yleensä ainakin vuosi, minkä jälkeen voidaan kokeilla, pysyvätkö kihtikohtaukset kurissa ilman lääkehoitoa.

Munuaisten tai maksan vajaatoimintaa sairastaville käytetään huomattavasti tavanomaista pienempää annosta. Allopurinoli ja sen metaboliitit poistuvat munuaisten kautta. Jos annosta ei pienennetä, munuaisten vajaatoimintapotilaalle voi kehittyä lääkkeen yliannostus. Potilaalta otetaan säännöllisesti verikokeita, joista seurataan hoidon vaikuttavuutta seerumin uraattiarvon avulla.

Allopurinolin tavallisimmat haittavaikutukset ovat ihottuma ja maksan toimintahäiriöt. Kihtikohtauksia voi tulla hoidon aloittamisen jälkeen vielä 2–3 kuukauden aikana. Kohtauksia voidaan ehkäistä painonhallinnalla ja välttämällä uraattipitoisia ruoka-aineita (esim. sisäelimet, eläinten ja kalojen nahka ja palkokasvit) ja alkoholin (erityisesti oluen) runsasta käyttöä. Lääkettä ei pidä käyttää raskauden eikä imetyksen aikana.

Jos potilas ei pysty käyttämään allopurinolia, käytetään *probenesidia*. Probenesidi altistaa virtsakiville, eikä sillä saa hoitaa potilaita, joilla on munuaisten toimintahäiriö. Asetyylisalisyylihappoa kumoaa probenesidin vaikutuksen.

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Kihtilääke:

allopurinoli	Allonol®, Apurin Sandoz®, Zyloric®

Luurankolihasten spasmit

Luurankolihasten kiputilat ja voimakas kouristus eli spasmi ovat yleinen työkykyä heikentävä oire. Pääosa kivuista esiintyy alaselän lihaksissa tai niskan ja hartian lihaksissa. Lihasspasmien syntyä voidaan ehkäistä liikunnalla ja hyvällä työergonomialla. Jännitystiloja voidaan yrittää laukaista fysikaalisilla hoidoilla, lihaksia rentouttavalla hieronnalla ja liikehoidoilla. Potilasta kannustetaan pysymään aktiivisena. Akuutissa vaiheessa voimistelu ja venytys voivat kuitenkin pahentaa oireita.

Akuutti niska-hartiakipu paranee yleensä ilman lääkehoitoa. Tarvittaessa voidaan käyttää tulehduskipulääkkeitä. Spasmeja voidaan laukaista lihasrelaksanteilla, kuten *orfenadriinilla* ja *titsanidiinilla*. Myös *botuliinitoksiinia* käytetään rentouttamaan lihasspasmeja muun muassa CP-vammaisilla.

Orfenadriini ja titsanidiini ovat sentraalisesti vaikuttavia lihasrelaksantteja, joilla on antikolinerginen vaikutus. Orfenadriinia käytetään tabletteina ja lihasinjektioina. Titsanidiini on tablettimuotoinen lääke. Haittavaikutuksina esiintyy keskushermosto-oireita, kuten huimausta, unihäiriöitä ja väsymystä, verenpaineen laskua ja ruoansulatuskanavaoireita, kuten pahoinvointia ja suun kuivuutta. Autolla ajoa tulee välttää lihasrelaksantteja käytettäessä.

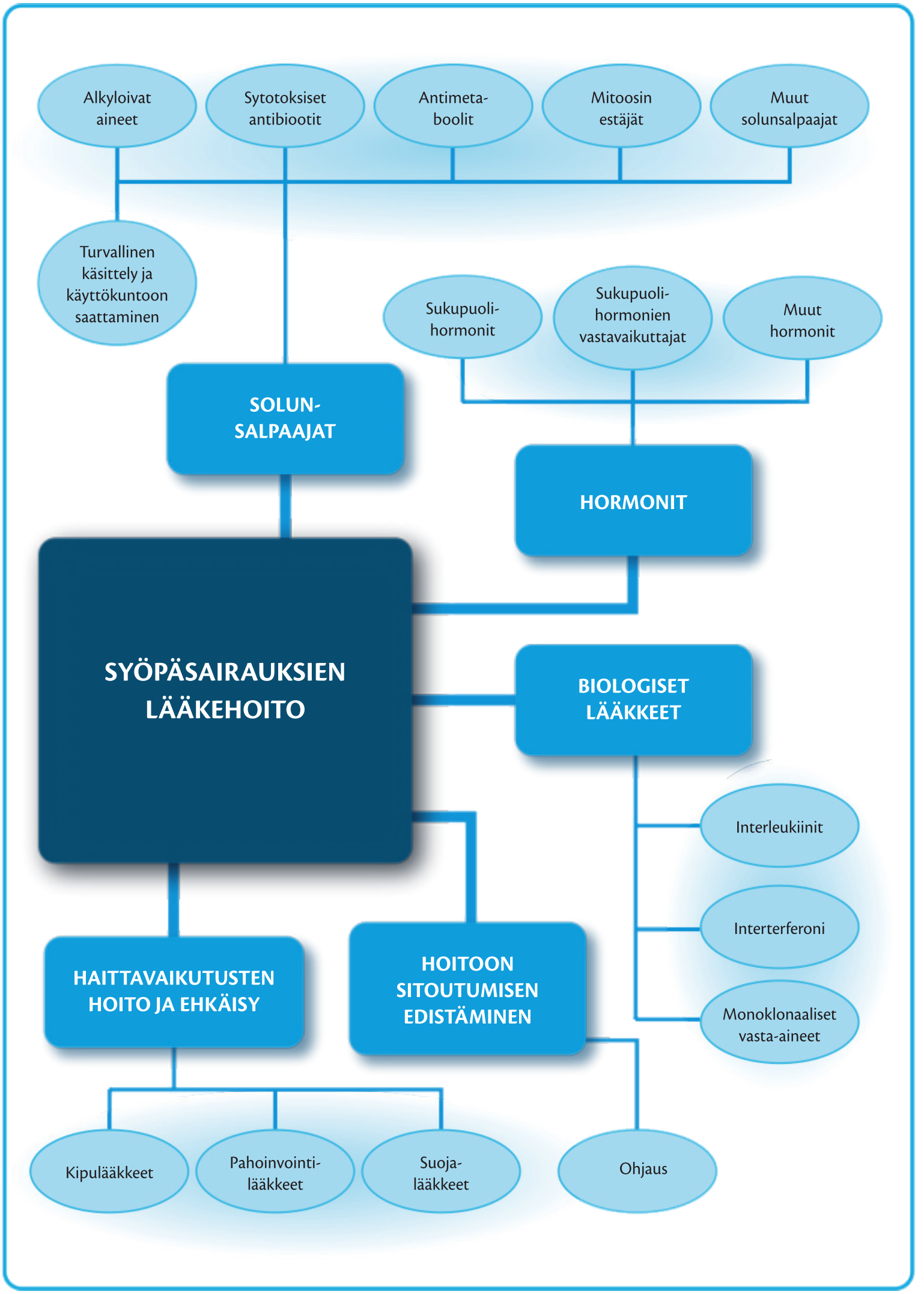
VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Luurankolihaksen spasmien lääkkeitä:

orfenadiini	Norflex®
titsanidiini	Sirdalud®

TIIVISTELMÄ

- Nivelreuman hoito perustuu nopeaan ja tehokkaaseen antireumaattisen lääkehoidon aloitukseen.
- Nivelreuman ensisijainen lääke on metotreksaatti, johon lisätään usein hoidon alkuvaiheessa pieniannoksinen glukokortikoidihoito. Metotreksaatti otetaan kerran viikossa.
- Vaikeassa tautimuodossa hoito aloitetaan metotreksaatin, sulfasalatsiinin ja hydoksiklorokiinin sekä pieniannoksisen glukokortikoidin yhdistelmällä.
- Haittojen välttämiseksi hoito aloitetaan usein pienillä annoksilla, minkä jälkeen niitä suurennetaan vähitellen.
- Useimmat nivelreuman peruslääkkeet voivat vaikuttaa munuaisten toimintaan. Osa lääkkeistä heikentää myös maksan toimintaa, minkä vuoksi potilaan terveydentilan ja lääkehoidon seuranta laboratoriokokein on tärkeää.
- Nivelreuman peruslääkkeiden tavallisimmat haittavaikutukset ovat pahoinvointi ja ripuli. Monien nivelreumalääkkeiden käyttö on kielletty raskauden ja imetyksen aikana. Nivelreumalääkkeiden teho on erilainen eri potilailla.
- Vaikean nivelreuman hoidossa käytetään biologisia lääkkeitä, jotka annetaan ihon alle tai laskimoon.
- Biologistia lääkkeitä käyttävien potilaiden seurannassa tule kiinnittää huomiota mahdollisiin vakaviin infektioihin, kuten tuberkuloosin esiintymiseen.
- Nivelrikon lääkehoitona käytetään ensisijaisesti parasetamolia, tulehduskipulääkkeitä ja paikallista tulehduskipulääkevoidetta. Vaikeassa kivussa käytetään opiodeja. Tarvittaessa annetaan niveleen glukokortikoidi- tai hyaluronaatti-injektio. Myös glukosamiinia voidaan kokeilla.
- Kihti on niveltulehdus, joka johtuu virtsahapon kiteytymisestä niveliin. Äkillistä kihtikohtausta voidaan hoitaa niveleen annettavalla glukokortikoidi-injektiolla ja tulehduskipulääkkeillä. Kihdin peruslääke on allopurinoli, joka estää virtsahapon muodostumista.
- Sentraalisesti vaikuttavat lihasrelaksantit aiheuttavat huimausta ja väsymystä, joten niiden käytön aikana tulee välttää autolla ajoa.


SYÖPÄSAIRAUKSIEN LÄÄKEHOITO
SOLUN-SALPAAJAT
Alkyloivat aineet
Sytotoksiset antibiootit
Antimeta-boolit
Mitoosin estäjät
Muut solunsalpaajat
Turvallinen käsittely ja käyttökuntoon saattaminen
HORMONIT
Sukupuoli-hormonit
Sukupuoli-hormonien vastavaikuttajat
Muut hormonit
BIOLOGISET LÄÄKKEET
Interleukiinit
Interferoni
Monoklonaaliset vasta-aineet
HAITTAVAIKUTUSTEN HOITO JA EHKÄISY
HOITOON SITOUTUMISEN EDISTÄMINEN
Kipulääkkeet
Pahoinvointi-lääkkeet
Suoja-lääkkeet
Ohjaus

15 Syöpäsairauksien lääkehoito

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- tiedät syöpäsairauksien lääkehoidon eri vaihtoehdot osana potilaan hoitokokonaisuutta
- ymmärrät solunsalpaajalääkehoidon periaatteet
- ymmärrät solunsalpaajien käsittelyyn liittyvät turvallisuusriskit ja osaat soveltaa tietojasi, kun suojaat itseäsi ja potilasta
- tiedät solunsalpaajien tavallisimmat haittavaikutukset ja osaat soveltaa tietojasi niiden ehkäisyssä ja hoidossa
- ymmärrät syöpäpotilaan kivun lääkehoidon periaatteet
- osaat tukea syöpää sairastavan potilaan hoitoon sitoutumista.

Tässä luvussa käsitellään syöpäsairauksien lääkehoitoa solunsalpaajia, hormonihoitoja ja biologisia lääkkeitä aikuisen potilaan näkökulmasta. Lisäksi käsitellään syöpälääkkeiden aiheuttamien haittavaikutusten hoitoa ja ehkäisyä sekä hoitoon sitoutumisen edistämistä.

Syöpä on perimän vaurio, jonka synnyn edellytyksenä ovat yksittäiset mutaatiot ja kromosomien rakenteelliset muutokset. Muutosten seurauksena syöpää edistävien eli onkogeenisten proteiinien ja niitä estävien kasvaimenestäjägeenien tasapaino häiriintyy. Mutaatioiden lisäksi epigeneettisillä muutoksilla, kuten DNA:n rakenteen muutoksilla, on merkitys syöpäsairauksissa.

Syöpä on yleisnimi pahanlaatuisille kasvaimille. Syöpäsairauksissa kudoksen solut alkavat jossakin kohdin elimistössä jakaantua ja lisääntyä epänormaalisti.

Naisten yleisimmät syöpäsairaudet ovat rinta-, paksusuoli- ja kohdunrungon syövät. Miesten yleisimmät syöpäsairaudet taas ovat eturauhas-, keuhko- ja paksusuolisyövät.

Syöpäpotilaan hoito suunnitellaan yksilöllisesti. Hoitoon voivat kuulua leikkaus, sädehoito ja lääkehoito. Lääkehoidoissa voidaan käyttää yhtä lääkettä tai useita lääkkeitä yhtä aikaa tai peräkkäin.

Syövän lääkehoidossa käytettäviä lääkeaineryhmiä ovat

- solunsalpaajat eli sytostaatit
- hormonihoidot eli endokrinologiset lääkeaineet
- biologiset lääkkeet: immunoterapiat (monoklonaaliset vasta-aineet), kasvutekijät (interleukiini), muut (interferonit ja tuumorinekroositekijät).

Syöpäpotilaan lääkehoitoon kuuluu usein myös lääkkeiden aiheuttamien haittojen ehkäisy tai hoito toisella lääkkeellä.

Syöpälääkkeiden aiheuttamien haittoja hoidetaan

- solunsalpaajahoidon suojalääkkeillä
- pahoinvointilääkkeillä
- kipulääkkeillä.

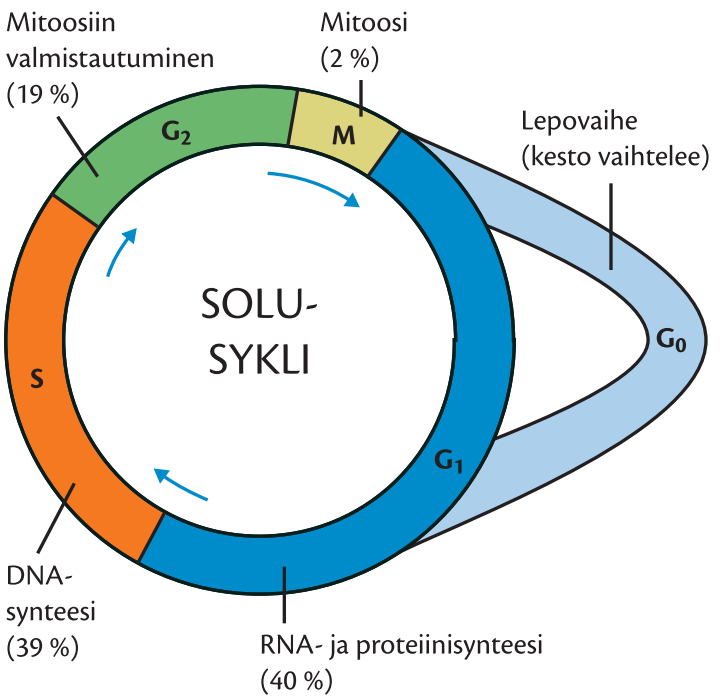
Solunsalpaajat

Solunsalpaajat eli sytostaatit ovat syöpäsolujen jakautumista ja kasvua hidastavia tai estäviä aineita.

Solunsalpaajien vaikutus kohdistuu erityisesti jakautuviin soluihin, joita on kasvaimissa tavallisesti paljon. Mitä enemmän jakautuvia soluja kasvaimessa on, sitä paremmin solunsalpaajahoito yleensä tehoaa.

Solunsalpaajat estävät solujen lisääntymisen aiheuttamalla muutoksia DNA:han tai vaikuttamalla solun kannalta tärkeisiin rakenteisiin

Koska solunsalpaajat voivat kulkeutua verenkierron välityksellä kaikkialle elimistöön, ne aiheuttavat haittoja myös muuhun kuin tuhottavaan syöpäkudokseen. Erityisen herkkiä ovat terveessä kudoksessa olevat nopeasti jakautuvat solut, kuten luuytimen, karvatupen ja limakalvon solut. Solunsalpaajien vaikutus syöpäkudokseen ja terveen kudoksen haitat riippuvat hoidettavasta syövästä ja käytetystä lääkeaineesta. Mitä useampaan solunjakautumisvaiheeseen solunsalpaaja vaikuttaa, sitä haitallisempi se on.



- G_1-vaihe: Solu tuottaa DNA-synteesiin tarvittavia komponentteja, kuten RNA:ta ja proteiineja
- S-vaihe: DNA synteesi, jolloin kromosomien DNA kahdentuu
- G_2-vaihe: Solu valmistautuu jakautumaan
- M = Solun jakautumisvaihe eli mitoosi, jolloin solu jakautuu kahdeksi identtiseksi soluksi
- G_0-vaihe: Erilaistuneiden ja jakautumisen lopettaneiden solujen lepovaihe.

Mitoosissa syntyneet tytärsolut voivat siirtyä uuteen G_1-vaiheeseen tai G_0-vaiheeseen. Suoritettuaan pitkäaikaisen tehtävänsä solut lopulta kuolevat ja korvautuvat kantasolujen jakautumisen kautta.

Solun jakautumisvaiheiden (mitoosi) välivaihe eli interfaasivaihe (G_1, S ja G_2) kestää noin 98 % solun jakautumissyklin kokonaiskestosta. Solun jakautumissyklin kesto vaihtelee solulinjasta riippuen.
Esimerkiksi mitoosin kesto on vain noin tunti, jos solusykli kestää noin vuorokauden.

Somaattisten solujen solusyklin vaiheet.

Ei-faasispesifiset lääkeaineet vaikuttavat useisiin solunjakautumiskierron vaiheisiin vaurioittamalla DNA:ta tai RNA:ta ja estämällä niiden toimintaa.

Ei-faasispesifisiä lääkeaineita ovat
- alkyloivat aineet
- kasviantibiootit
- platinajohdokset.

Faasispesifiset lääkeaineet vaikuttavat tiettyyn solusyklin vaiheeseen.

Faasispesifisiä lääkeaineita ovat
- antimetaboliitit, jotka vaikuttavat DNA:n synteesiin (S-vaihe)
- podofyllotoksiinijohdokset, jotka vaikuttavat mitoosiin valmistautumiseen (G2-vaihe)
- vinka-alkaloidit, taksaanit ja *estramustiini*, jotka estävät mitoosia (M-vaihe).

Toisaalta syövän hoidossa hyödynnetään lääkeaineiden vaikutuksia solusyklin eri vaiheisiin yhdistämällä eri tavoin vaikuttavia lääkeaineita. Näin saadaan toistensa vaikutuksia voimistava eli synergistinen yhteisvaikutus.

Solunsalpaajien ryhmittely:

- **alkyloivat lääkeaineet:** *syklofosfamidi, klorambusiili, melfalaani, ifosfamidi, busulfaani;* nitrosoureat: *lomustiini*
- **ei-klassiset alkyloivat aineet:** *temotsolomidi, dakarbatsiini*
- **antimetaboliitit**: *metotreksaatti, pemetreksedi, kladribiini, fludarabiini, klofarabiini, nalarabiini, sytarabiini, fluorourasiili, karmofuuri, gemsitabiini, kapesitabiini, atsasitidiini*
- **mitoosin estäjät:**
  - vinka-alkaloidit ja analogit: *vinblastiini, vindesiini, vinfluniini, vinkristiini, vinorelbiini*
  - taksaanit: *paklitakseli, dosetakseli*
  - muut: *estramustiini*
- **podofyllotoksiinijohdokset**: *etoposidi, teniposidi*
- **sytotokset kasviantibiootit**
  - aktinomysiinit: *daktinomysiini*
  - antrasykliinit: *doksorubisiini, daunorubisiini, epirubisiini, idarubisiini*
  - interkelatoivat antibiootit*: mitoksantroni, amsakriini*
  - muut: *bleomysiini, mitomysiini*
- **platinajohdokset:** *sisplatiini, karboplatiini, oksaliplatiini*
- **topoisomeraasi I:n estäjät:** *irinotekaani, topotekaani*
- **proteiinikinaasin estäjät***: imatinibi, geritinibi, erlotinibi, sunitinibi, dasatinibi, lapatinibi, nilotinibi, temsilorimuusi*
- **muut***: anagrelidi, brotetsomibi, lenalidomidi, talidomidi ja trabektedini, tretioniini*

Potilaan solunsalpaajahoito suunnitellaan yksilöllisesti niin, että otetaan huomioon kasvaimen ominaisuudet ja potilaan sietokyky. Osa syövistä, kuten kivessyöpä ja lymfoomat, on herkkiä solunsalpaajille. Joihinkin syöpäkasvaimiin solunsalpaajien teho taas on heikko, mutta ne voivat kuitenkin estää kasvaimen kasvamista ja pienentää sitä. Solunsalpaajalääkkeiden annostelu suhteutetaan potilaan kokoon, muihin sairauksiin sekä maksan ja munuaisten toimintaan. Solunsalpaajia annetaan useimmiten muutamien lääkkeiden yhdistelminä 2–4 viikon jaksoina muutamien kuukausien (4–6 kuukautta) aikana. Niillä pyritään vaikuttamaan syöpäsolujen eri mekanismeihin. Kun lääkehoito uusitaan sellaisessa vaiheessa, jossa syöpäsolut eivät ole vielä toipuneet edellisestä hoidosta, päästään lyhyimpään mahdolliseen hoitoväliin.

Solunsalpaajia voidaan antaa **adjuvantti- eli liitännäishoitona** leikkauksen yhteydessä tai heti sen jälkeen. Näin tuhotaan leikkausalueen ulkopuolelle päässeitä syöpäsoluja.

Solunsalpaajia voidaan käyttää yhdessä sädehoidon kanssa eli **kemosädehoitona**, jolloin ne tehostavat toistensa vaikutusta vaurioittamal-

la syöpäsoluja eri mekanismeilla. Tämä on osoittautunut tehokkaaksi joissakin syöpätyypeissä.

Solunsalpaajia voidaan antaa **palliatiivisesti** eli oireita lievittämään. Tällöin tavoitteena on vähentää syövän aiheuttamia oireita, kuten kipua, ja pyrkiä parantamaan potilaan elämänlaatua ja elinaikaa. Solunsalpaajat annetaan yleensä infuusiona laskimoon mutta niitä voidaan antaa myös tabletteina tai erityistekniikoin valtimoverenkiertoon tai elinten nestetilaan.

Solusalpaajien haittavaikutukset

Solunsalpaajien haittavaikutukset ilmenevät potilaissa yksilöllisesti lääkeaineiden tyypin ja lääkeannoksen suuruuden mukaan. Solunsalpaajia annetaan useimmiten niin suurina annoksina kuin potilaan elimistö sietää, jolloin ne aiheuttavat myös haittavaikutuksia. Mahdollisia haittavaikutuksia pyritään ehkäisemään suojalääkkeillä ja hoitamaan oireenmukaisesti.

Solusalpaajien haittavaikutukset voidaan jakaa välittömiin ja myöhäisvaikutuksiin, joilla tarkoitetaan sukusoluihin kohdistuvia vaikutuksia. Tässä kappaleessa käsitellään välittömiä vaikutuksia.

Solunsalpaajien haittavaikutuksia ovat muun muassa

- ruoansulatuskanavan oireet, kuten pahoinvointi, oksentelu, ripuli tai ummetus
- iho- ja limakalvovauriot
- hiustenlähtö
- verenkuvanmuutokset
- neuropatia
- hoitouupumus
- kudosnekroosi.

Solunsalpaajien tavallisimmat haittavaikutukset kohdistuvat ruoansulatuskanavaan. Kuvotus, pahoinvointi, ja oksentelu ovat elimistön fysiologinen suojautumiskeino elimistölle myrkyllisiä aineita vastaan. **Pahoinvointia** ja **oksentelua** voidaan vähentää pahoinvoinnin estolääkityksellä tai yhdistelmähoidoilla.

Pahoinvoinnin lääkehoito pyritään valitsemaan syyn mukaan seuraavasti:

- lääkkeiden, toksiinien ja metaboliittien aiheuttama pahoinvointi:
  - neuroleptit: *droperidoli, haloperidoli, proklooriperatsiini*
  - substanssi P:n reseptorin salpaajat: *aprepitantti, fosaprepitantti*
  - mahan tyhjenemistä nopeuttava *metoklopramidi*
- maha-suolikanavaperäinen pahoinvointi:
  - mahan tyhjenemistä nopeuttava *metoklopramidi*
- suolitukoksessa: antikolineginen *skopolamiini*, antihistamiini *syklitsiini* (myös antikolinergistä vaikutusta)
- keskushermostoperäinen pahoinvointi:
  - emotionaalisten tekijöiden hoitoon anksiolyyttinen *loratsepaami* tai *diatsepaami* (ei suoraa antiemeettistä vaikutusta)
  - kohonneen kallonsisäisen paineen hoitoon antihistamiini *syklitsiini* ja turvotuksen vähentämiseen glukokortikoidit
  - liike- ja matkapahoinvointiin antihistamiini *syklitsiini* tai antikolinerginen *skopolamiini*
- kemoterapian ja sädehoidon aiheuttama pahoinvointi:
  - serotoniiniantagonisti *granisetroni, ondansetroni, palosetroni, tropisetroni.*

Iho- ja limakalvovauriot ovat monien solunsalpaajien tyypillisiä haittavaikutuksia, sillä ihossa ja limakalvoilla tapahtuu paljon solunjakautumista ja ne vaurioituvat herkästi. Iho- ja limakalvovauriot ilmenevät monin eri tavoin. Niiden oireita ovat suun limakalvon punoitus ja haavaumat, pahoinvointi, oksentelu, ripuli, ummetus, vatsakivut ja ilmavaivat.

Suussa ja ruokatorven limakalvolla ilmenevät haitat menevät usein ohi itsestään. Joissakin tilanteissa vaurioituneen limakalvon kautta potilaan verenkiertoon pääsee bakteereita, jotka leviävät muualle elimistöön ja aiheuttavat sepsiksen. Tällöin potilasta hoidetaan mikrobilääkkeillä sairaalassa. Potilasta neuvotaan huolehtimaan hyvin suuhygieniasta. Myös silmien limakalvoilla voi esiintyä vaurioita, mutta ne korjaantuvat yleensä itsestään.

Solunsalpaajien vaikutus kohdistuu nopeasti uudistuviin kudoksiin, kuten verta ja verisoluja muodostavaan luuytimeen. **Luuytimeen kohdistuvat haitat** riippuvat annoksesta. Solunsalpaajat voivat heikentää tai lamata luuytimen toimintaa, minkä seurauksena potilaan veren valkosolujen, etenkin neutrofiilien, määrä vähenee ja infektioiden riski suurenee. Vaikutus on voimakkaimmillaan 10–14 vuorokauden kuluttua. Solunsalpaajahoidon jälkeen kuumeileva potilas tulee tutkia välittömästi ja mahdollinen infektio hoitaa mikrobilääkkeillä. Säännölliset laboratoriokokeet kuuluvat solunsalpaajia saavan potilaan hoitoon.

Valkosolukasvutekijöillä, kuten granulosyyttikasvutekijöillä *filgrastiimi* ja *lenograstiimi* sekä granulosyyttimakrofagikasvutekijällä *molgramostiimi*, voidaan nopeuttaa luuytimen elpymistä ja estää pitkäaikaista solunsalpaajahoitoa saavan potilaan luuydinvaurioita. Valkosolukasvutekijät edistävät neutrofiilien tuotantoa ja tehoa ja nopeuttavat niiden vapautumista luuytimestä verenkiertoon. Valkosolukasvutekijät annetaan yleensä ihon alle kerran päivässä 1–2 viikon ajan solunsalpaajahoidon päättymisen jälkeen.

Solunsalpaajien luuydintoksisuus voi aiheuttaa myös verihiutaleiden eli trombosyyttien tai punasolujen määrän vähenemistä. Vaikeaa anemiaa voidaan hoitaa pistoksina annettavalla *erytropoietiinilla* tai verivalmisteilla. Trombosytopeniaa hoidetaan lähinnä verivalmisteilla.

Muita yleisiä haittavaikutuksia ovat **hiustenlähtö** aina kaljuuntumiseen asti. Hiukset ohenevat tai lähtevät yleensä noin viikon kuluttua ensimmäisestä solunsalpaaja-annoksesta. Hiustenlähdön ehkäisemiseen voidaan kokeilla kylmäpäähinettä. Sen uskotaan vähentävän solunsalpaajan pääsyä karvatupen soluihin. Päähine asetetaan 15 minuuttia ennen hoitoa ja sitä pidetään vielä puoli tuntia hoidon päättymisen jälkeen. Hiukset kasvavat uudestaan hoidon päättymisen jälkeen, mutta ne voivat olla kiharampia ja erivärisiä kuin aiemmin. Karvatuppien vaurioitumisen seurauksena myös muut ihokarvat voivat lähteä.

Jotkin solunsalpaajat voivat aiheuttaa hermojen toiminnan häiriöitä eli **neuropatiaa**. Se voi ilmetä muun muassa käsien ja jalkapohjien tunnottomuutena, kylmänarkuutena sekä lihasvoiman ja hienomotoriikan vähenemisenä, mikä voi vaikeuttaa potilaan suoriutumista päivittäisistä toimista.

Jos laskimoon annettavia solunsalpaajia pääsee verenkierron ulkopuolelle (ekstravasaatio), ne voivat aiheuttaa pahoja kudosvaurioita tai jopa kuolion eli **kudosnekroosin**, joten sairaanhoitajan tulee tarkkailla infuusiokanyylin pistoaluetta. Erityisesti lapsilla on varmistettava, että kanyyli pysyy hyvin suonessa eikä pääse liikkumaan lapsen liikkuessa. Kudosvaurion merkkejä ovat punoitus, turvotus ja kipu pistoalueella. Niiden ilmenemisestä on heti ilmoitettava potilasta hoitavalle lääkärille. Samalla infuusio on keskeytettävä ja potilaalle on annettava tarvittavat lisähoidot. Yleensä vauriokohtaa jäähdytetään jääpussilla ja hoidetaan annettujen ohjeiden mukaisesti lääkkeillä.

Potilaalla voi ilmetä hoidon aikana **hoitouupumusta.** Lisäksi potilas voi olla väsynyt, unelias, kyllästynyt ja jopa apaattinen. Hoitouupumuksen syitä voivat olla syöpäsairauksien hoidot,

muu lääkehoito, anemia, huono ruokahalu ja painon lasku. Potilaan kanssa tulee keskustella mahdollisesta hoitouupumuksesta ja miettiä yhdessä mahdollisia keinoja uupumuksen lievittämiseen.

Solusalpaajat voivat aiheuttaa myös **sydämen, maksan tai munuaisten vaurioita**. Tällöin potilaan tilannetta ja vointia tarkkaillaan tavallista tiheämmin. Potilaat voivat saada solunsalpaajista yliherkkyysreaktioita ja allergiaa kuten muistakin lääkeaineista. Solunsalpaajien **teratogeenisuuden** vuoksi sekä mies- että naispotilaita tulee ohjata huolehtimaan raskauden ehkäisystä hoitojen aikana ja sen jälkeen. Varoaika riippuu lääkeaineesta. Jos lääkehoito vaurioittaa sukusoluja, niitä voidaan ottaa talteen ennen lääkehoidon aloittamista.

POTILASESIMERKKI

Syövän lääkehoito

64-vuotias Urho huomasi, että hänen virtsansa oli muuttunut punertavaksi. Hän hakeutui pian oireiden ilmaantumisen jälkeen lääkäriin. Virtsarakon tähystyksessä otetun koepalan perusteella todettiin pinnallinen virtsarakkosyöpä. Tauti luokiteltiin hyväennusteiseksi. Hoitona oli virtsaputken kautta tehty kasvaimen poisto. Samalla annettiin virtsarakkoon eli intravesikaalisesti *mitomysiini*-instillaatio (Mitostat®) kerta-annoksena. Lääkkeen annettiin olla virtsarakossa 1–2 tuntia ja Urhoa kehotettiin vaihtamaan asentoa 15 minuutin välein. Näin varmistettiin, että liuos pääsi vaikuttamaan koko virtsarakon alueelle. Kivun hoiton Urho sai *oksikodonia* (Oxanest®).

Hoitaja neuvoi, että Urhon tulee pestä kätensä ja sukupuolielimensä huolellisesti hoidon jälkeisen virtsaamisen jälkeen. Näin ehkäistiin lääkkeen aiheuttamia ihohaittoja, kuten ihottumaa ja kutinaa. Virtsarakon sisään annettava lääkitys aiheutti Urholle tihentynyttä virtsaamistarvetta. Virtaaminen ei kuitenkaan onnistunut, minkä vuoksi hänelle päädyttiin antamaan virtsateiden lihaksistoa rentouttavaa lääkettä *metamitsoli* ja *pitogenoni* (Litalgin®), joka laukaisi virtsaummen.

Toimenpideiltana Urho voi pahoin ja oksenteli. Oireet ovat tyypillisiä niellyn tai laskimoon annettavan solunsalpaajahoidon aikana mutteivät virtsarakkoon annetun hoidon jälkeen. Urhon pahoinvointi ja virtsaumpi johtuivat hänelle annetusta opioidikipulääkkeestä.

Urho kävi aluksi kolmen kuukauden välein virtsarakon tähystyksessä. Hoito tehosi hyvin, joten seurantakäyntejä harvennettiin lopulta vuoden välein tapahtuviksi. Urhon syöpä ei ole uusiutunut 17 vuoden aikana. Hyväennusteisen virtsarakon pinnallisen kasvaimen saaneista potilaista 95 prosenttia on elossa viiden vuoden kuluttua.

Solunsalpaajien turvallinen käsittely ja käyttökuntoon saattaminen

Solunsalpaajien turvallisessa käsittelyssä otetaan huomioon

- potilaan suojeleminen turhalta altistumiselta ja haitoilta
- työsuojelutekijät, kuten sairaanhoitajan suojautuminen
- ympäristön suojelu muun muassa solunsalpaajajätteiden oikean hävittämisen avulla.

Kun opiskelija on harjoittelussa sellaisessa työyksikössä, jossa annetaan potilaille solunsalpaajia, hänen tulee perehtyä huolellisesti työyksikön ohjeisiin.

Solunsalpaajat ovat karsinogeenisia ja teratogeenisia, aiheuttavat DNA-muutoksia ja ärsyttävät paikallisesti (jopa kudosnekroosin mahdollisuus), joten työntekijän tulee suojautua niille altistumiselta. Solunsalpaajille voi altistua hengitysteiden, ihon tai ruoansulatuskanavan kautta.

Työyksiköissä riskitilanteita ovat solunsalpaajien vastaanottaminen, varastointi ja käyttökuntoon saattaminen, lääkkeen anto potilaalle, potilaseritteiden käsittely ja roiskeiden siivous.

Solunsalpaajien valmistaminen ja käyttökuntoon saattaminen on usein keskitetty sairaala-apteekkiin, jossa lääkeannokset valmistetaan kirjallisen lääketilauksen perusteella potilaittain. Näitä lääkkeitä valmistavat ja saattavat käyttökuntoon perehdytetyt ja koulutetut farmaseutit. Viikonloppuisin sairaanhoitajat saattavat kuitenkin joutua saattamaan solunsalpaajia käyttökuntoon osastoilla, joissa on niitä varten asianmukaiset tilat, kuten suojakaappi.

Solunsalpaajien käsittelyyn liittyvä käsihygienia ja henkilökohtainen suojavaatetus:

- Mahdolliset työturvallisuusriskit otetaan huomioon ja niitä pyritään vähentämään.
- Laskimoon annettavien solunsalpaajien ja niihin liittyvien letkustojen käsittelyssä on aina käytettävä nitriilikäsineitä. Vinyylikäsineet antavat vain heikon suojan.
- Kädet on pestävä vedellä ja saippualla ennen suojakäsineiden pukemista ja välittömästi suojakäsineiden riisumisen jälkeen.
- Suojakäsineet vaihdetaan jokaisen potilaskontaktin välissä, aina potilashuoneesta poistuessa ja roiskeen sattuessa.
- Pitkähihaisen suojatakin tai irtohihojen käyttöä suositellaan.
- Työasu vaihdetaan päivittäin.
- Käsineillä, joilla on koskettu solunsalpaajiin, ei saa enää kosketella puhtaita pintoja, ja heti käytön jälkeen käsineet on riisuttava ja laitettava ongelmajätteen keräysastiaan.
- Solunsalpaajajätteenä hävitetään kaikki jätteet joissa on solunsalpaajajäämiä.

Solunsalpaajia käsitellään tilassa, johon on rajoitettu kulku. Liuosmuotoisia solunsalpaajia käsiteltäessä tulee työskentelyalustana olla imukyinen muovitettu kertakäyttöinen liina. Tabletteja ja kapseleita käsiteltäessä tulee välttää ihokontaktia käyttämällä nitriilikäsineitä. Solunsalpaajatablettien puolittamista ja -kapselien avaamista tulee välttää eikä niitä saa jauhaa tai murskata. Jauhamisen ja murskaamisen aiheuttama pöly altistaa työntekijää solunsalpaajille. Jos potilas ei pysty nielemään tablettia tai kapselia, tulee selvittää onko lääke mahdollista antaa muuta kautta. Jos tämä ei ole mahdollista, selvitetään pystytäänkö lääke liettämään pieneen määrään vettä. Jos murskaaminen on ainoa mahdollisuus ja kyseessä ei ole lääkeainetta säädellysti vapauttava valmiste, tulee murskaus tehdä suojakaapissa tai ainakin muovipussissa, jotta lääkepöly ei pääse leviämään. Lääkkeen käsittelijän tulee suojata itsensä hyvin ja käyttää hengityssuojainta.

Solunsalpaajien valmistaminen ja toimittaminen osastolle.

Infuusioletkuston turvajärjestelmä.

Kun solunsalpaajat annettaan potilaalle **infuusiona**, infuusioletkustossa tulee olla suljettu yhdistäjä (esim. Tevadaptor® tai PhaSeal®), jonka avulla lääke voidaan antaa suljetusti. Laitteiston avulla voidaan vähentää lääkkeelle altistumisen mahdollisuutta ja neulanpistotapaturmia. Infuusioletkusto esitäytetään joko fysiologisella keittosuolaliuoksella tai glukoosiliuoksella (i.v.). Aina kun infuusioletkusto yhdistetään potilaaseen tai irrotetaan, potilaan iho suojataan kertakäyttöisellä imevällä taitoksella laskimokanyylin kohdalta. Turhaa liitosten avaamista on vältettävä, jottei synny roiskevaaraa. Solunsalpaajia sisältävästä infuusiopussista ei koskaan irroteta infuusioletkustoa, vaan pussi letkustoineen laitetaan heti käytön jälkeen sytostaattijätteisiin.

Jos hoitotilanteessa sattuu vahinko ja solunsalpaajia roiskuu, käytetään apuna roiskelaatikkoa rosikepakki), jossa on solunsalpaajaroiskeen ensivaiheen siivoamiseen tarvittavat välineet. Näin roiskeet pystytään siivoamaan turvallisesti. Roiskelaatikon pitää olla helposti saatavilla ja aina käyttökuntoisena. Useimmissa sairaaloissa sairaala-apteekki toimittaa roiskelaatikon työyksiköihin, joissa solunsalpaajia käsitellään ja annetaan. Uudet työntekijät perehdytetään roiskelaatikon käyttöön.

ESIMERKKI

Roiskepakissa tulee olla muun muassa

- nitriilikäsineet
- irtohihat ja kenkäsuojat
- hengityssuojain ja silmäsuojat
- imeytysmatto
- kertakäyttöliinoja roiskeen pyyhkimistä varten
- jätepusseja
- silmähuuhdepullo
- ohje roiskeiden siivoamiseen.

Solunsalpaajien ja muiden kemikaalien roiskeiden ensivaiheen siivoamiseen tarvittavat välineet.

Olet töissä osastolla, jossa hoidetaan hematologisia syöpäpotilaita. Viikolla solunsalpaajat toimitetaan käyttökuntoon saatettuna sairaala-apteekista. On viikonloppu, ja olet aloittelemassa solunsalpaajien käyttökuntoon saattamista.
Miten valmistaudut tehtävään?
Ota huomioon lääkkeen aseptisuus, työturvallisuus ja ympäristöturvallisuus.

Solunsalpaajajätteiden käsittely:

- Solunsalpaajajätteet luokitellaan ongelmajätteeksi ja ne säilytetään ohjeiden mukaan tiiviisti suljetussa paikassa.
- Kaikki solunsalpaajajätteet, kuten ruiskut, neulat, lagenulat, infuusiopussit ja -letkustot, ovat ongelmajätettä. Niitä ei saa hävittää muiden jätteiden mukana.
- Solunsalpaajia saaneen potilaan eritteet (mm. virtsa, ulosteet, oksennus, sylki ja hiki) voivat sisältää solunsalpaajia tai niiden aineenvaihduntatuotteita.
- Sairaanhoitajan tulee suojata itsensä nitriilikäsineillä ja kertakäyttöisellä suojatakilla, kun hän käsittelee potilaan eritteitä. Suojautuminen on tarpeellista 7 vuorokautta hoidon päättymisen jälkeen, ellei toisin ohjeisteta.
- Solunsalpaajien käsittely on kielletty raskauden aikana tai raskautta suunniteltaessa ja imetyksen aikana.
- Solunsalpaajien käsittely ei ole suositeltavaa immunosuppressiivisen lääkehoidon aikana eikä syöpäsairauden sairastaneille.
- Alle 18-vuotiaat eivät saa käsitellä solunsalpaajia.
- Lääketeollisuudesta tulevat solunsalpaajapakkaukset saattavat olla ulkopinnoiltaan kontaminoituneita, joten niitä käsiteltäessä on käytettävä suojakäsineitä.

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ:

Alkaloivat lääkeaineet:

syklofosfamidi	Sendoxan®
klorambusiili	Leukeran®
melfalaani	Alkeran®
ifosfamidi	Holoxan®
busulfaani	Busilvex®
nitrosourea:	
lomustiini	Lomustine®

Ei-klassiset alkyloivat aineet:

temotsolomidi	Temodal®
dakarbatsiini	Dacatic®

Antimetaboliitit:

metotreksaatti	Trexan®
pemetreksedi	Alimta®
kladribiini	Leustatin®
fludarabiini	Fludara®
klofarabiini	Evoltra®
nelarabiini	Atriance®
sytarabiini	Cytarabine®
fluorourasiili	Flurablastin®
gemsitabiini	Gemzar®
kapesitabiini	Xeloda®
atsasitidiini	Vidaza®

Mitoosin estäjät:

Vinka-alkalodit ja niiden analogit:

vinblastiini	Velbe®
vinfluniini	Javlor®
vinkristiini	Oncovin®
vindesiini	Eldisine®
vinorelbiini	Vinorelbin®
Taksaanit:	
paklitakseli	Paclitaxel Hospira®
dosetakseli	Docetaxel Actavis®
Muut:	
estramustiini	Estracyt®

Podofyllotoksiinit:

etoposidi	Eposin®

Sytotokset antibiootit:

doksorubisiini	Myocet®
daunorubisiini	DaunoXome®

epirubisiini	EpirubicinActavis®
idarubisiini	Zavedos®
mitoksantroni	MitaxantronEbewe®
bleomysiini	Bleomycin Baxter®
mitomysiini	Mitostat®
Platinajohdokset:	
sisplatiini	Cisplatin Pfizer®
karboplatiini	CarboplatinHospira®
oksaliplatiini	OxaliplatinAccord®
Topoisomeraasi I:n estäjät:	
irinotekaani	IrinotecanActavis®
topotekaani	Hycamtin®
Proteiinikinaasin estäjät:	
imatinibi	Glivec®
gefitinibi	Iressa®
erlotinibi	Tarceva®
sunitinibi	Sutent®
dasatinibi	Sprycel®
lapatinibi	Tyverb®
nilotinibi	Tasigna®
temsilorimuusi	Torisel®
Muut solunsalpaajat:	
brotetsomibi	Velcade®
talidomidi	Thalidomide®
lenalidomidi	Revlimid®
tretioniini	Vesanoid®
arseenitrioksidi	Trisenox®
anagrelidi	Xagrid®
trabektediini	Yondelis®
Kasvutekijät:	
filgrastiimi	Neupogen®
lenograstiimi	Granocyte®

Hormonihoito

Hormonihoitoja käytetään tavallisimmin rinta-, eturauhas- ja kilpirauhassyövän sekä kohdun runko-osan syövän hoitoon. Hormonilääkkeillä voidaan estää suoraan syöpäkasvaimen kasvua ja haitata syövän kasvua edistävien hormonien tuotantoa tai vaikutusta.

Syövän hoidossa käytettävät hormonilääkkeet voidaan jakaa seuraavasti:

- sukupuolihormonit ja niitä vastaavat aineet:
  - **estrogeenit**: *polyestradiolifosfaatti*
  - **progestiinit**: *megestroli, medroksiprogesteroni* ja *lynesteroli*
- **gonadotropiinia vapauttavat hormonit** eli GnRH:t: *buserelliini, histrelliini, gosereliini, leuproreliini, triptoreliini*
- sukupuolihormoniantagonistit ja niitä vastaavat aineet:
  - **antiestrogeenit**: *fulvestrantti* ja *tamoksifeeni*
  - **antiandrogeenit**: *bikalutamidi, flutamidi* ja *syproteroni*
- **aromataasin estäjät:** *anastrotsoli, letrotsoli, eksemestaani*
- **GnRH-antagonisti:** *dekareliksi*
- muut hormonit, kuten glukokortikoidit, kilpirauhashormonit ja kasvuhormonit.

Naissukuhormonit eli estrogeenit ja miessukuhormonit eli androgeenit vaikuttavat monella tavoin vastakkaisesti. Tätä vastavaikutusta käytetään hyödyksi syövän hoidossa. Esimerkiksi estrogeenejä voidaan käyttää eturauhassyövän hoidossa. Myös progestiinit ovat estrogeenin vastavaikuttajia ja siksi niitä voidaan käyttää rintasyövän ja munasarjasyövän hoidossa.

Estrogeenin vastavaikuttajia **antiestrogeeneja** voidaan käyttää rintasyövän hoidossa estämään naissukupuolihormonin vaikutuksia. Antiestrogeenien haittavaikutuksia ovat muiden muassa mielialan vaihtelut, hikoilu, kuumat aallot, unettomuus, sydämentykytys ja sukuelinten limakalvojen kuivuminen. Myös **aromataasin estäjinä** toimivia entsyymien estäjiä, kuten *anastrotso-*

lia, käytetään rintasyövän hoidossa. Ne ovat hyvin siedettyjä ja tablettimuotoisina helppokäyttöisiä. Haittavaikutukset ovat hormonivaikutuksesta johtuvia kuten kuumat aallot ja päänsärky. Naissukupuolihormoneista syövän hoidossa käytetään myös **progestiini**valmisteita, kuten *medroksiprogesteronia* ja *lynesterolia*. Kaikkia rintasyöpiä ei hoideta hormoneilla.

Eturauhasyövän hoidossa käytetään androgeenin vastavaikuttajia eli **antiandrogeeneja**. Niillä estetään miessukupuolihormonien vaikutuksia estämällä testosteronin eritystä. Antiandrogeeneja voidaan antaa ihon alle implantaattina tai lihakseen injektiona. Haittavaikutuksia ovat muiden muassa seksuaalinen haluttomuus ja potenssin menetys.

Gonadotropiinia vapauttavan hormonin (GnRH) agonisteja ja antagonisteja käytetään sekä miesten että naisten tiettyjen hormonaalisten syöpien hoitoon. GnRH-johdokset aiheuttavat naisille voimakkaan hormonivajeen, joka aiheuttaa vaihdevuosityyppisiä oireita. Miehille hoito saa aikaan kastraatiota vastaavan tilan. GnRH-johdoksia käytetään kohdun lihaskasvaimien ja eturauhassyövän hoitoon. GnRH-antagonisteja käytetään myös eturauhassyövän hoitoon.

Glukokortikoideja käytetään esimerkiksi verisyöpien ja imusolmukekasvaimien hoidossa. Niiden avulla pyritään pienentämään kasvaimen kokoa muun muassa aivojen ja selkäytimen alueella. Glukokortikoidit estävät solujen jakautumista ja jopa tuhoavat epänormaaleja imusoluja (lymfosyyttejä). Haittavaikutuksina ne voivat tuhota myös normaaleja imusoluja. Ks. glukokortikoidien haitoista lisää osan II luvusta 14.

Kilpirauhashormonia, *tyroksiinia,* käytetään aivolisäkkeen erittämän TSH:n (kilpirauhasta stimuloivan hormonin) säätelyn alaisia syöpiä. Hoitotasoa seurataan muun muassa mittaamalla plasman TSH-pitoisuutta sekä kilpirauhassyövän merkkiaineella, tyreoglobuliinilla. Näin varmistetaan, ettei potilaalle kehity hypertyreoosi.

Somatostatiinin eli kasvuhormonin johdosta, *oktreotidia,* käytetään endokriinisesti eli umpierityksen kannalta aktiivisia hormoneja, kuten insuliinia, gastriinia ja glukagonia, tuottavien syöpien hoidossa. Oktreotidi lievittää lähinnä oireita. Hoito aloitetaan lyhytvaikutteisella 2–3 kertaa vuorokaudessa ruiskeena annettavalla oktreotidilla, jolloin nähdään nopeasti, tehoaako hoito. Sen jälkeen siirrytään pitkävaikutteiseen neljän viikon välein annettavaan injektiohoitoon. Hoitovaste säilyy kuukausia, jopa vuosia. Haittavaikutukset, kuten kasvojen punoitus eli flush ja ripuli, helpottavat yleensä hoidon jatkuessa.

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Rintasyövän hoitoon käytettäviä lääkkeitä:	
anastrotsoli	Arimidex®
eksemestaani	Aromasin®
fulvestrantti	Faslodex®
letrotsoli	Femar®
toremifeeni	Fareston®
Eturauhassyövän hoitoon käytettäviä lääkkeitä:	
bikalutamidi	Bicavan®
busereliini	Suprefact®
histreliini	Vantas®
flutamidi	Profamid®
gosereliini	Zoladex®
leuproreliini	Enanton®
syproteroni	Androcur®
triptoreliini	Pamorelin®
Muita:	
lynestrenoli	Orgametril®
medroksiprogesteroni	Farlutal®
oktreotidi	Sandostatin®

Biologiset lääkkeet

Syövän hoidossa käytetään myös niin sanottuja biologisia lääkkeitä, joiden vaikuttava aine on tuotettu eläin-, kasvi- tai bakteerisolujen avulla tai eristetty biologisesta lähteestä.

Syövän hoidossa käytetään potilaan immunologiaan vaikuttavia lääkeaineita, kuten

- interferoneja
- monoklonaalisia vasta-aineita
- interleukiinia.

Ihmisen puolustusjärjestelmä poistaa elimistölle vieraita aineita ja viallisia ja vanhentuneita soluja. Elimistö ei tunnista syöpäsoluja riittävän vieraiksi, eikä se siksi kykene poistamaan niitä elimistöstä. Syövän biologisilla hoitomenetelmillä autetaan elimistöä puolustautumaan syöpäsoluja vastaan.

Interferoneilla (*alfainterferoni*) hidastetaan syöpäsolujen jakautumista ja lisätään elimistön luonnollisten tappajasolujen aktiivisuutta. Interferonit annetaan pistoksena lihakseen tai ihon alle. Interferonia käytetään muun muassa verisyövän ja ihosyövän hoitoon. Haittavaikutukset riippuvat annoksesta. Tavallisimmat haittavaikutukset ovat väsymys, kuume, päänsärky sekä lihas- ja nivelsärky. Näitä haittavaikutuksia voidaan lievittää ottamalla kuumelääke ennen hoitoa.

Monoklonaalisia vasta-aineita ovat *rituksimabi*, *trastutsumabi, alemtutsumabi, setuksimabi, bevasitsumabi* ja *ranitumumabi*. Niitä käytetään syövän hoidon lisäksi myös muissa immunologisissa sairauksissa, kuten reumassa. Monoklonaalisia vasta-aineita käytetään myös yhdistettynä solunsalpaajahoitoihin. Ne voivat etenkin ensimmäisellä antokerralla aiheuttavaa kutinaa, ihottumaa, kuumetta, kurkun ärsytystä, vapinaa, verenpaineen muutoksia ja hengenahdistusta. Myös infektioalttius voi lisääntyä. Lääkettä ei tule antaa, jos potilaalla on akuutti infektio. Monoklonaalisia vasta-aineita saaville potilaille ei suositella elävien rokotteiden antamista.

Interleukiinia (*aldesleukiini*) käytetään levinneen munuaissyövän ja melanooman hoidossa. Pahojen, jopa tehohoitoon johtavien haittavaikutusten riskin vuoksi hoito edellyttää potilaan seurantaa sairaalassa.

Syövän hoito kehittyy nopeasti, ja muun muassa **syöpärokotteita** tutkitaan jatkuvasti. Kohdunkaulasyövän ehkäisyyn on kehitetty papilloomavirusrokote. Myös **geenilääkehoitoja** tutkitaan. Niissä somaattisiin soluihin siirretään geeni tai geenejä, jotka korjaavat syöpäsolun aineenvaihduntaa tai saavat aikaan syöpäsolun kuoleman. Geenilääkkeillä ei vaikuteta ihmisen perimään.

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Interferonit:	
alfainterferoni	Introna®, Roferon-A®
Monoklonaalisia vasta-aineita:	
bevamitsumabi	Avastin®
brentuksimabi	Adcetris®
ibritumomabi	Zevalin®
ipilimumabi	Yervoy®
katumaksomabi	Removak®
ofatumumabi	Arzerra®
panitumumabi	Vectibix®
rituksimabi	Mabthera®
setuksimabi	Erbitux®
trastutsumabi	Herceptin®
Interleukiini:	
aldesleukiini	Proleukin®

Suojalääkkeet

Suojalääkkeillä voidaan ehkäistä vai vähentää solunsalpaajien aiheuttamia limakalvo- ja luuydin vaurioita, rakkohaittoja, munuaisten vajaatoimintaa, verisolukatoa sekä sydän- ja kudosvaurioita.

Esimerkkejä solunsalpaajien haittojen ehkäisyyn käytettävistä lääkkeistä.

Ehkäistävä haitta	Haitan aiheuttaja	Suojalääke
Limakalvojen vauriot, luuytimen vauriot	*Metotreksaatti* (Trexan®)	Kalsiumfolinaatti eli *leukovoriini* (Antrex®, Isovorin®, Levofolic®)
Rakkoon kohdistuvat haitat	*Ifosfamidi* (Holoxan®), *syklofosfamidi* (Sendoxan®)	*Mesna* (Uromitexan®)
Munuaisten vajaatoiminta	*Sisplatiini* (Cisplatin®)	*Amifostiini* (Ethyol®)
Luuydin haitoista johtuva verisolukato	Alkyloivat aineet ja *mitomysiini* (Mitostat®), *sisplatiini* (Cisplatin®)	*Amifostiini* (Ethyol®)
Sydän- tai kudosvaurio	Kasvainantibiootti kuten *doksorubisiini* (Adriamysin ®)	*Deksratsoksaani* (Savene®)

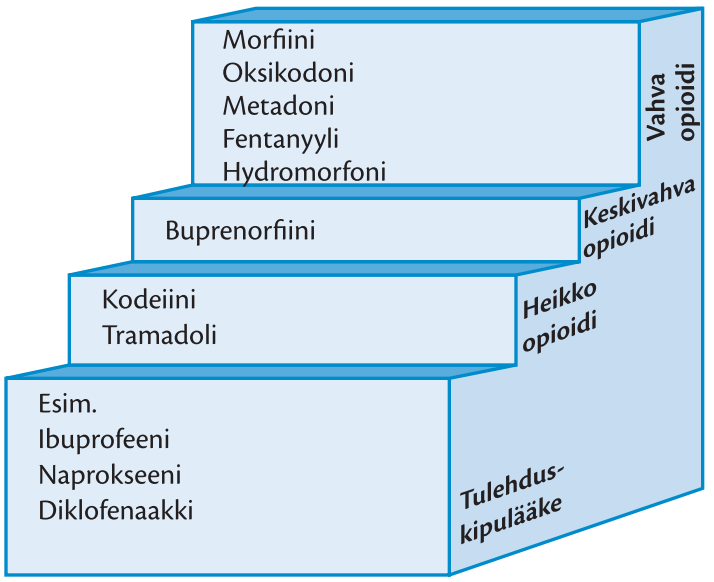
Kivunhoito

Ellei syövän hoito poista taudin aiheuttamaa kipua, tarvitaan erillistä kivun hoitoa. Syövän loppuvaiheessa kipu on yleinen oire. Maailman terveysjärjestö (WHO) on antanut suosituksen syöpäkivun porrasteisesta hoidosta. Suosituksen mukaan kivun voimakkuus määrää kipulääkkeen valinnan. Tarvittaessa käytetään eri mekanismeilla vaikuttavia kipulääkkeitä yhtä aikaa.

Kipulääkitys aloitetaan tavallisimmin tulehduskipulääkkeillä (*ibuprofeeni, diklofenaakki* ja *naprokseeni*) niin, että otetaan huomioon potilaan muu lääkitys, mahdolliset yliherkkyydet ja lääkkeen mahdolliset vaikutukset verihiutaleiden toimintaan, mahan limakalvoihin ja munuaisten verenkiertoon. Eräiden solunsalpaajien (mm. *metotreksaatti*) käytön aikana on turvallista käyttää ainoastaan *parasetamolia*.

Kun potilas tarvitsee kipuihinsa lisälääkitystä, aloitetaan yleensä tulehduskipulääkityksen lisäksi opioidilääkitys. Potilaiden herkkyys *morfiinille* voi vaihdella paljon, joten annos titrataan potilaan vasteen mukaan. Kipua voidaan hoitaa heikoilla, keskivahvoilla tai vahvoilla opioideilla eli euforisoivilla analgeeteilla:

- heikot opioidit: *tramadoli, kodeiini*
- keskivahvat opioidit: *buprenorfiini*
- vahvat opioidit: *fentanyyli, hydromorfoni, metadoni, morfiini* ja *oksikodoni.*



Syöpäkivun porrasteinen hoitokaavio (mukailtu Joensuu ym. 2013).

Potilas ottaa yleensä kipulääkkeen niellen, koska se on helppo ja edullinen tapa. Jos potilas ei pysty nielemään lääkkeitä, tasainen lääkitys saadaan ihonalaisen (s.c.) infuusion avulla. Ihon alle voidaan antaa infuusiona *morfiinia* ja *oksikodonia*. Infuusioon voidaan tarvittaessa lisätä myös pahoinvoinnin estolääkettä, esimerkiksi *haloperidolia*. Toinen vaihtoehto opioidilääkityksen antamiseen on transdermaalilaastari (*fentanyyli, buprenorfiini*), jonka vaikutus kestää yleensä monta vuorokautta. Opioideja voidaan tarvittaessa antaa myös oraalinesteenä.

Tarvittaessa kipulääkkeitä yhdistellään siten, että potilas saa peruskipulääkeannoksen pitkävaikutteisesta tabletista ja ottaa esimerkiksi liikkeen aiheuttamaan läpilyöntikipuun lyhytvaikutteisen valmisteen. Potilaskohtaista kipulääkepumppua (PCA) käyttävä potilas voi itse ottaa tarvittavan lisäannoksen painamalla infuusiolaitteen annospainiketta. Laitteeseen on ohjelmoitu kerta-annos ja annosväli, joka estää yliannoksen ottamisen.

Tehokas kivun hoito on tärkeä elämänlaatua ylläpitävä tekijä. Tehokkaalla kivunhoidon aloittamisella kipu saadaan paremmin hallintaan. Potilas saattaa pelätä vahvojen euforisoivien kipulääkkeiden käyttöä yliannoksen tai riippuvuuden pelossa. Potilasohjauksessa tuleekin antaa asiallista tietoa kipulääkkeiden hyödyistä ja oikeasta käytöstä. Opioidien vaikutuksille kehittyy **toleranssi**, minkä vuoksi annosta joudutaan pitkäaikaisessa käytössä vähitellen suurentamaan. Kipu stimuloi voimakkaasti hengityskeskusta, joten **hengityslaman** riski kivuliailla pitkään opioideja saaneilla on vähäinen, paitsi uniapneaa sairastavilla. Jos opioideja saavan potilaan kipu poistetaan äkillisesti esimerkiksi puudutuksella, hänelle voi tulla hengityslama. Kivuttomalla potilaalla, joka ei ole ennen saanut opioideja, hengityslaman riski on suurin.

Opioidilääkityksen lopettaminen johtaa aina **vierotusoireisiin**, joita ovat ahdistus, levottomuus, hikoilu, vapina ja sydämen nopealyöntisyys. Vierotusoireet ilmaantuvat *morfiinin* käytön jälkeen parissa päivässä ja *metadonin* käytön jälkeen noin viikossa. Oireet voivat kestää 8–10 vuorokautta. Psyykkistä riippuvuutta opioidit eivät yleensä aiheuta, kun niitä käytetään kivun hoitoon.

Ummetusta tulee hoitaa heti opioidihoidon alusta alkaen ummetuslääkkeillä. Opioidilääkityksen aiheuttama **pahoinvointi** helpottaa ajan myötä, yleensä muutamassa päivässä. Jos pahoinvointi ei mene ohi, siihen voidaan aloittaa lääkitys. Opioidit aiheuttavat joskus myös **hallusinaatioita** eli harhoja. Jos niitä esiintyy, lääke voidaan vaihtaa toiseen opioidivalmisteeseen. *Oksikodoni* aiheuttanee *morfiinia* vähemmän harhoja.

Solunsalpaajat ja sädehoito voivat aiheuttaa syöpäpotilaalle **neuropatian** eli ääreishermojen sairauden, joka aiheuttaa hermoperäistä eli neuropaattista kipua. Siihen ei ole olemassa lääkettä, joka varmasti tehoaisi kaikkiin potilaisiin. Monesti potilaalle joudutaan kokeilun kautta hakemaan sopivin ja tehokkain lääkitys. Tulehduskipulääkkeet ja opioidit tehoavat vain osaan neuropaattista kipua. Puhtaasti neuropaattisen kivun pimaarilääkkeeksi valitaan masennuslääke (*amitriptyliini* tai *nortriptyliini*) tai epilepsialääke (*karbamatsepiini, okskarbatsepiini, gabapentiini* tai *pregabaliini*). Hankalissa kiputilanteissa kipua voidaan hoitaa anestesiologisin menetelmin, esimerkiksi epiduraalisella lääkeinfuusiolla.

Syöpäkipujen hoidon periaatteina ovat

- tehokas kivunlievitys
- yksinkertainen lääkkeenottotapa
- tasainen kipulääkkeen pitoisuus (pitkävaikutteinen valmiste)
- hyvä kipuhuippujen tasaaminen (nopeavaikutteinen valmiste)
- haittavaikutusten minimointi.

Potilaalla on kolmatta vuorokautta ihollaan *fentanyyliä* 25 mikrog/tunti vapauttava laastari. Läpilyöntikipuun hän on ottanut edellisen vuorokauden aikana neljästi 600 mikrog fentanyyliä sisältävää resoriblettiä.
Paljonko potilas on saanut edellisen vuorokauden aikana fentanyyliä? Ilmoita vastaus mikrogrammoina ja milligrammoina.

Hoitoon sitoutumisen edistäminen ja potilasohjaus

Syöpäpotilaan hoitoon sitoutumista voidaan edistää sillä, että tunnistetaan ja pyritään ratkaisemaan hoitoa haittaavat tekijät.

Hoitoa haittaavat

- tietämättömyys kivunhoidosta
- lääkkeen käyttöön liittyvien ohjeiden väärin ymmärtäminen
- liian monimutkaiset hoito-ohjeet
- lääkkeiden haittavaikutusten pelko
- hoitohenkilökunnan väärät käsitykset lääkkeisiin liittyvästä riippuvuudesta
- liian pitkät matkat hoitopaikkaan.

Syöpäpotilaan kivunhoidon onnistuminen helpottuu, kun hänen kanssaan keskustellaan kivun lääkkeellisestä hoidosta ja siihen mahdollisesti liittyvistä haittavaikutuksista. Hoitoon sitoutumista edistää myös se, että potilaalla ja häntä hoitavalla sairaanhoitajalla on luottamuksellinen hoitosuhde. Tavoitteena ovat syöpäpotilaan lääkehoito-ohjeiden selkeys ja lääkehoidon yksinkertainen toteutus: lääkehoidossa tulisi pyrkiä käyttämään kerran tai kaksi kertaa päivässä annettavia lääkkeitä. Potilaalla tulee olla mahdollisuus keskustella lääkärin kanssa lääkehoidostaan, ja hänen elämäntapansa ja toiveensa tulee huomioida mahdollisimman hyvin lääkehoitoa koskevissa päätöksissä.

Syöpäpotilaan oireita lievittävällä eli **palliatiivisella hoidolla** pyritään vähentämään potilaan kärsimystä ja parantamaan elämänlaatua. Potilaan hoitoon osallistuu moniammatillinen työryhmä, joka pyrkii auttamaan ja tukemaan potilasta ja hänen perhettään.

Syöpäpotilaan **ohjaus** on tärkeä osa sairaanhoitajan työtä. Ohjauksessa sairaanhoitajan on hyvä muistaa, että tiedon vastaanottamiskyky riippuu siitä missä selviytymisprosessin vaiheessa potilas on – sokki, selviytymiskeinon tunnistaminen, selviytymiskeinot ja sopeutuminen. Selviytymisprosessin vaiheet vaihtelevat potilaittain. Sokissa eli psyykkisen kaaoksen vaiheessa olevan potilaan on vaikea hyväksyä tosiasioita ja hän voi käyttäytyä jopa vihaisesti. Potilas ei välttämättä muista sokkivaiheessa annettua suurta tietomäärää. Mieleen jäävät parhaiten asiat, joita potilas on itse kysynyt. Ohjaustilanteessa tulee korjata potilaan mahdolliset väärät käsitykset eikä pelkoja saa sivuuttaa.

Selviytymiskeinojen tunnistamisvaiheessa potilas on hyväksynyt sairautensa. Hän alkaa käsitellä erilaisia tunteita ja etsiä tietoa sairaudestaan ja sen hoidosta. Tällöin potilas tarvitsee turvallisen ja jatkuvan hoitosuhteen, jossa hän voi saada kattavat perustiedot sairaudestaan ja sen hoidosta. Hoitohenkilökunnan tulee tukea potilaan aktiivisuutta ja kannustaa syöpäpotilasta ja hänen omaistaan kehittämään erilaisia selviytymiskeinoja, joiden avulla he pystyvät käsittelemään uutta elämäntilannetta.

Sopeutumisvaiheita voi olla kaksi. Se, jossa potilas on hyväksynyt sairauden ja se, jossa hän on sopeutunut tilanteeseen, että syöpä tulee johtamaan kuolemaan. Jos syöpä on parantumaton ja edennyt niin pitkälle ettei sitä voida enää hoitaa, potilaalle voi tulla uusi sokkivaihe vaikka hän olisi sairastanut jo vuosia. Tällöin hoitohenkilökunnan tehtävänä on paitsi tukea potilaan fyysistä vointia hyvällä perushoidolla ja lääkityksellä, auttaa häntä saavuttamaan psyykkisesti ja sosiaalisesti mahdollisimman hyvä olo. Tällöin ovat arvossaan sairaanhoitajan kyky antaa emotionaalista tukea kuuntelemalla, keskustelemalla ja vahvistamalla potilaan voimavaroja. Jos hoidot ovat tehonneet ja lääkitys voidaan lopettaa, osa potilaista pelkää syövän uusiutumista. Tässä vaiheessa potilasta tulee ohjata normaalien ja epänormaalien oireiden tunnistamisessa, terveyden ylläpitämisessä ja kuntoutumisessa. Oikeanlainen ohjaus lisää potilaan turvallisuuden tunnetta.

Lääkehoitoon liittyvää ohjausta annetaan jo ennen hoidon aloittamista. Ohjaustilanteissa seurataan potilaan fyysistä ja psyykkistä vointia ja tarvittaessa neuvotaan mistä hän voi saada psyykkistä lisätukea.

Samalla potilaalle kerrotaan

- lääkehoidon toteutukseen, kestoon, haittavaikutuksiin ja seurantaan liittyvät asiat, kuten laboratoriokokeet
- lääkkeistä ja niiden antotavoista
- lääkehoidon mahdolliset haittavaikutukset ja se miten niitä voidaan ehkäistä ja hoitaa myös kotioloissa
- milloin hänen tulee ottaa yhteyttä hoitohenkilökuntaan ja yhteystiedot.

Olet ohjaamassa syöpäpotilasta kivun hoidon osalta. Mitä kerrot potilaalle

a) lääkkeen ohjeenmukaisesta käytöstä

b) lääkkeen käytöstä alkoholin ja muiden keskushermostoa lamaavien lääkkeiden kanssa

c) ummetuksesta ja sen hoidosta

d) hengityslaman mahdollisuudesta

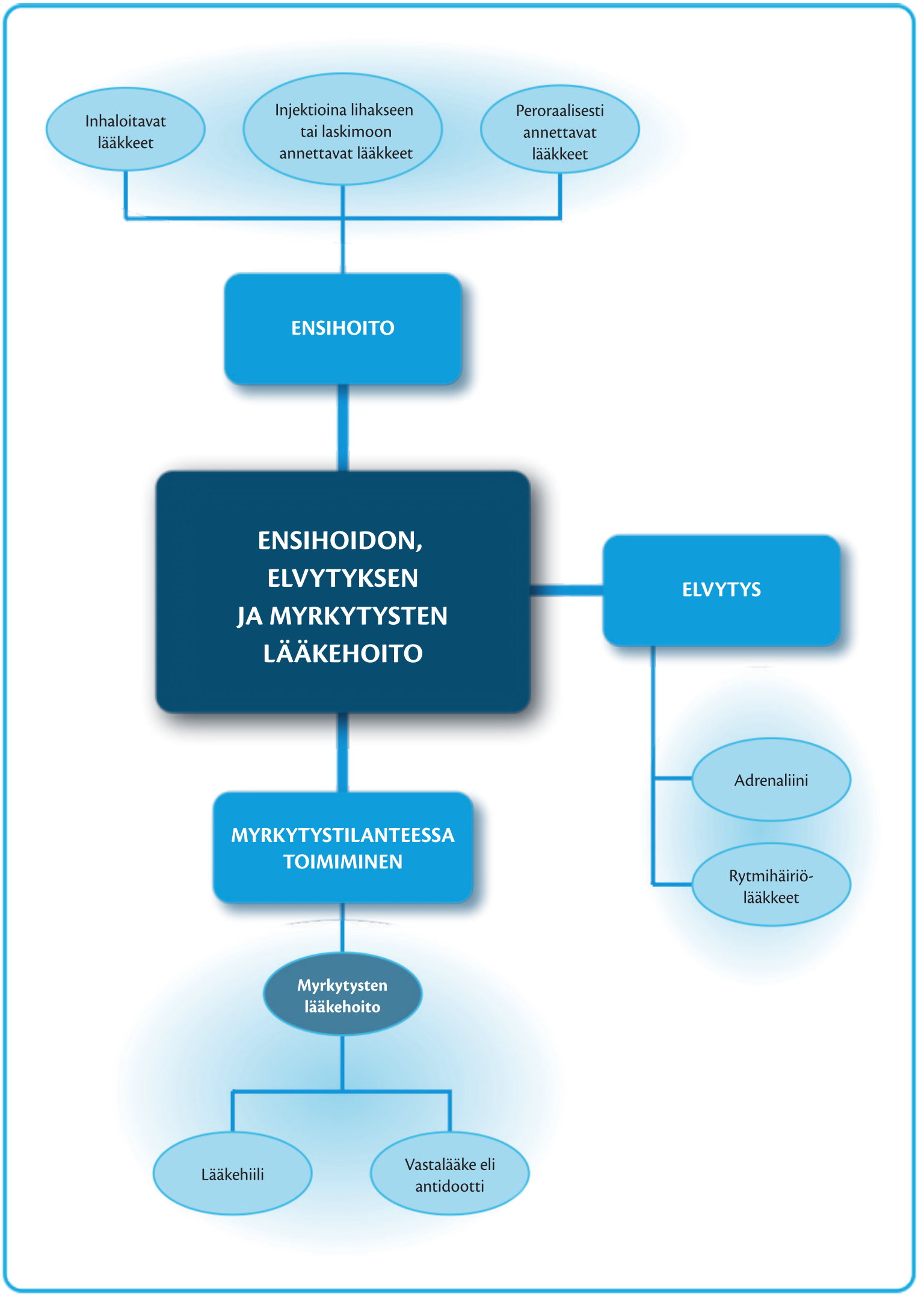
e) riippuvuuden kehittymisestä

f) kivun hoidosta ja

g) hoitouupumuksesta?

TIIVISTELMÄ

- Syövän lääkehoidon muodostavat solunsalpaajat, hormonihoidot ja biologiset lääkkeet.
- Solunsalpaajat eli sytostaatit hidastavat tai estävät syöpäsolujen jakautumista ja kasvua vaikuttamalla solusyklin eri vaiheissa.
- Hormonilääkkeillä voidaan estää suoraan syöpäkasvaimen kasvua ja haitata syövän kasvua edistävien hormonien tuotantoa tai vaikutusta.
- Syövän biologisilla hoitomenetelmillä autetaan elimistöä puolustautumaan syöpäsoluja vastaan.
- Syöpäsairauksien lääkehoitoon voivat kuulua myös solunsalpaajahoidon suojalääkkeet, pahoinvoinnin estolääkkeet ja kipulääkkeet.
- Potilaan hoito suunnitellaan ja toteutetaan yksilöllisesti.
- Solunsalpaajien käsittelyyn liittyy työturvallisuusriskejä, jotka jokaisen hoitajan on tiedostettava ja joita pitää pyrkiä välttämään.
- Solunsalpaajien turvallisessa käsittelyssä kiinnitetään huomiota potilaan ja ympäristön suojaamisen, sairaanhoitajan omaan suojautumiseen, lääkkeen ja sytostaattijätteiden käsittelyyn sekä työsuojeluun liittyviin seikkoihin.
- Solunsalpaajien haittavaikutuksia ovat muun muassa ruoansulatuskanavan oireet pahoinvointi, oksentelu, ripuli tai ummetus, iho- ja limakalvo vauriot, hiustenlähtö, verenkuvamuutokset, neuropatia ja hoitovästymys.
- Syöpäpotilaan hoitoon kuuluu tehokas kivunhoito, josta maailman terveysjärjestö WHO on antanut ohjeen. Kivun hoitoon käytetään tulehduskipulääkkeitä, parasetamolia, euforisoivia analgeetteja, masennus- ja epilepsialääkkeitä.
- Syöpäpotilaan hoitoon sitoutumista voidaan parantaa kertomalla hänelle ja hänen omaisilleen kivunhoitoon liittyvistä asioista, yksinkertaistamalla lääkehoitoa, lisäämällä henkilökunnan tietoisuutta kivun lääkkeellisestä hoidosta ja ottamalla potilas mukaan häntä koskevaan päätöksentekoon.


Inhaloitavat lääkkeet
Injektioina lihakseen tai laskimoon annettavat lääkkeet
Peroraalisesti annettavat lääkkeet
ENSIHOITO
ENSIHOIDON, ELVYTYKSEN JA MYRKYTYSTEN LÄÄKEHOITO
ELVYTYS
Adrenaliini
Rytmihäiriö-lääkkeet
MYRKYTYSTILANTEESSA TOIMIMINEN
Myrkytysten lääkehoito
Lääkehiili
Vastalääke eli antidootti

16 Ensihoidon, elvytyksen ja myrkytysten lääkehoito

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- tiedät tavallisimmat ensihoidossa käytettävien lääkeaineiden käyttötarkoitukset
- tunnet elvytyksessä käytettävien lääkeaineiden käyttötarkoitukset ja tavalliset annokset
- hallitset myrkytysten lääkehoidon perusteet ja lääkehiilen käytön.

Tässä luvussa käsitellään hätätilanteisiin liittyvä lääkehoitoa, erityisesti elvytyslääkkeitä ja myrkytysten lääkehoitoa.

Ensihoidon lääkkeet

Ensihoito tarkoittaa terveydenhuollon ammattihenkilöiden antamaa ensiapua kiireellistä apua tarvitseville.

Ensihoito annetaan yleensä sairaalan ulkopuolella, esimerkiksi potilaan kotona tai ambulanssissa. Ensihoidon lääkehoidolle on tyypillistä, että hoidettavasta potilaasta, hänen perussairauksistaan tai hänen käyttämistään lääkkeistä on vähän tietoja ja toisaalta käytössä oleva lääkevalikoima on pieni.

Lääkkeiden käyttö ensihoidossa edellyttää nopeaa lääkehoidon hyötyjen ja haittojen riskien arviointia. Vaikka toiminta ensihoidossa on nopeaa, lääkkeitä tulee käsitellä rauhallisesti ja niiden pakkauksista tulee tarkistaa, että kyseessä se lääke, jota on tarkoitus antaa. Potilaan peruselintoimintojen tila, kuten hengitys, verenkierto ja tajunnan taso, selvitetään ennen lääkkeen antoa ja annettu lääke, lääkemäärä ja antoaika kirjataan hoitokertomukseen. Ensihoidossa tulee myös muistaa potilaan rauhoittaminen.

Kriittisesti sairaan elimistö voi reagoida lääkehoitoon poikkeavasti:

- Potilas saattaa olla kuivunut, jolloin lääkeaineiden vaikutukset voivat korostua.
- Hänen elimistössään voi olla nesteylimäärä, jolloin hänen herkkyytensä esimerkiksi sedatoivien aineiden haitoille korostuu.
- Hänellä voi olla voimakas sympaattisen hermoston aktivaatio, joka heikentää ruoansulatuskanavan toimintaa, hidastaa lääkeaineiden imeytymistä ja supistaa ääreisverisuonia, jolloin laskimoyhteyden saaminen vaikeutuu.

Sairaalan ulkopuolella ensihoidon käytössä oleva lääkevalikoima riippuu ensihoitohenkilöstön koulutuksesta. Ensihoitoyksiköt luokitellaan yleensä perustason, hoitotason ja lääkäritason yksiköiksi.

Hoitoyksikön lääkevalikoimaan voi kuulua esimerkiksi seuraavia lääkeaineita:

Peroraalisesti annettavat lääkeaineet:

- *asetyylisalisyylihappo* (ASA) - rintakipu
- *glyseryylinitraatti* (kielenalustabletti) - rintakipu
- *isosorbididinitraatti* (suusuihke) - rintakipu
- *midatsolaami* (bukkaalisesti) - kouristus, levottomuus
- *klopidogreeli* - hyytymän estoon
- lääkehiili - myrkytyksissä.

Inhaloitavat lääkeaineet:

- *ipratropium + fenoteroli* - hengenahdistus
- *salbutamoli* - hengenahdistus.

Laskimoon (i.v.) tai lihakseen (i.m.) annettavat lääkeaineet:

opioidit:

- *oksikodoni* - kipu
- *morfiini* - kipu
- *alfentaniili* - kipu, sedaatio

sydän- ja verenkiertoelimistöön vaikuttavat lääkeaineet:

- *adenosiini* - rytmihäiriöt
- *adrenaliini* - sydämen aktivointi
- *atropiini* - sydämen aktivointi
- *digoksiini* - sydämen aktivointi
- *dopamiini*-infuusio - sydämen aktivointi
- *glyseryylinitraatti*-infuusio - sydäninfarkti
- *furosemidi* - nesteen poisto
- *lidokaiini* - rytmihäiriöt
- *metoprololi* - rytmihäiriöt, korkea verenpaine ja pulssi

bentsodiatsepiini:

- *diatsepaami* - kouristus, levottomuus, sedaatio
- *loratsepaami* -kouristus, levottomuus, sedaatio

hengityselimistöön vaikuttava lääkeaine:

- *teofylliini* - hengenahdistus

glukokortikoidit:

- *hydrokortisoni* - hengenahdistus
- *metyyliprednisoloni* - hengenahdistus

pahoinvointilääke:

- *metoklopramidi*
- *ondansetroni*

antidootit:

- *naloksoni* kumoamaan opiaattien vaikutusta
- *flumatseniili* kumoamaan bentsodiatsepiinien vaikutusta

infuusionesteet:

- *glukoosi*-infuusio (10 %)
- infuusioliuokset.

Lisäksi lääkevalikoimaan voi kuulua lääkeaineita, jotka vaativat erityisvälineistöä ja lisäkoulutusta:

- *propofoli* - sedaatio
- *tenekteplaasi* - hyytymän liuotus
- *reteplaasi* - hyytymän liuotus
- *enoksapariini* - hyytymän estoon.

Tähän kappaleeseen on koottu niitä ensihoidon lääkkeitä, jotka eivät liity myöhemmin käsiteltäviin elvytyksiin tai myrkytysten hoitoon. Nämä lääkkeet ovat ensihoidon hoitoyksikön lääkkeitä. Useimpia näistä lääkeaineista on käsitelty aiemmin tässä kirjassa.

Elvytyslääkkeet

Uhkaava sydänpysähdys voidaan ennakoida tunnistamalla potilaan peruselintoimintojen tila ja alkavan sydänpysähdyksen merkit. Elvytyksen onnistumisessa keskeistä ovat elvytyksen tarpeen havaitseminen, tehokkaan ja laadukkaan peruselvytyksen eli painelu-puhalluselvytyksen (PPE) välitön aloittaminen ja mahdollisimman nopea defibrillaatio eli sydämen kammiovärinän poisto neuvovan laitteen avulla. Ennustetta parantaa myös potilaan tehokas hoitaminen elvytyksen jälkeen.

Elvytyksessä turvaudutaan laskimoon annettavaan lääkehoitoon. Lääkehoidon aloittaminen ja laskimoyhteyden avaaminen eivät saa viivästyttää peruselvytystä eivätkä defibrillaatiota. Laskimoyhteys avataan joko kyynärtaipeeseen tai kaulan uloimpaan laskimoon. Jos potilaalla on jo sentraalinen katetri, lääke annetaan sinne. Kun laskimoyhteys on raajassa, raaja nostetaan kohoasentoon ja lääke annetaan nopeana noin 20 ml:n boluksena. Sen jälkeen tehokasta peruselvytystä jatketaan välittömästi.

Jos laskimoyhteyttä ei saada avatuksi minuutin kuluessa, potilaalle avataan intraosseaalinen eli luun sisään johtava lääkkeenantoreitti. Lähes kaikki tarvittavat lääkeaineet ja nesteinfuusiot voidaan antaa intraosseaalisesti. Infuusionesteenä käytetään 0,9-prosenttista NaCl-liuosta tai Ringerin liuosta.

Sydänpysähdyksen lääkehoidolla pyritään

- parantamaan elintärkeiden elinten verenkiertoa
- hoitamaan verenkiertoa estävät rytmihäiriöt.

Elvytyslääkkeisiin kuuluvat
- vasopressori: *adrenaliini*
- rytmihäiriölääkkeet: *amiodaroni* ja *lidokaiini*

muut elvytyksessä käytettävät lääkeaineet:
- *magnesiumsulfaatti*
- alkalisoiva aine, *natriumbikarbonaatti.*

Adrenaliini

Adrenaliini on elvytyksen peruslääke. Se on voimakas sympatomimeetti, jonka vaikutukset elimistössä välittyvät adrenergisten alfa- ja beetareseptoreiden kautta.

Laskimoon annettuna *adrenaliini*
- nostaa nopeasti systolista ja diastolista verenpainetta (systolinen verenpaine kohoaa enemmän)
- nostaa pulssipainetta
- suurentaa sydämen syketaajuutta ja iskutilavuutta
- lisää laskimopaluuta sydämeen
- lisää veren virtausta sepelvaltimoissa ja luurankolihaksistossa
- vähentää veren virtausta munuaisissa ja ihossa
- relaksoi keuhkoputkien lihaksia
- vähentää insuliinin eritystä
- lisää glukagonin eritystä.

Adrenaliinia annetaan seuraavasti:

- Aikuisten kerta-annos on aina 1 mg laskimoon 3–5 minuutin välein: lääkeaineliuoksen vahvuus 1 mg/ml.
- Lapsen kerta-annos on 10 mikrogrammaa/kg laskimoon: lääkeaineliuoksen vahvuus 0,1 mg/ml.
- Vaihtoehtoinen annos lapsia elvytettäessä on
  - alle 1-vuotiaille 0,1 mg
  - yli 1-vuotiaille 0,2 mg
  - kouluikäisille ja sitä vanhemmille aikuisen annos eli 1 mg.

Kammiovärinässä ja -takykardiassa adrenaliinia annetaan ensimmäisen kerran kolmannen defibrillaatioiskun jälkeen. Asystolessa ja sykkeettömässä rytmissä ensimmäinen adrenaliiniannos annetaan heti laskimoyhteyden avaamisen jälkeen. Adrenaliini annostellaan yksilöllisesti vasteen mukaan.

Jos potilaalla on verenpainetauti, sydämen vajaatoiminta, sepelvaltimotauti tai krooninen keuhkosairaus tai hän on hypertyreoottinen, hän saattaa reagoida adrenaliiniin poikkeuksellisen voimakkaalla verenpaineen nousulla ja lisääntyneellä rytmihäiriöalttiudella. Adrenaliini voi suurentaa diabeetikkojen verensokeriarvoja ja muuttaa elimistön elektrolyyttitasapainoa ja siten aiheuttaa hyperkalemiaa. Adrenaliini laajentaa pupilleja, mikä voi nostaa ahdaskulmaglaukoomaa sairastavien potilaiden silmänpainetta.

Kun adrenaliinia annetaan hätätilanteiden hoidossa, lääkehoidolle ei ole vasta-aihetta. Potilaan kokonaishoidon kannalta on kuitenkin tärkeää tietää lääkeaineen vaikutus sekä yhteis- ja haittavaikutukset.

Adrenaliinilla on yhteisvaikutuksia muiden lääkeaineiden kanssa. Jos potilas käyttää trisyklisiä masennuslääkkeitä, voi adrenaliinin antaminen nostaa verenpainetta haitallisesti ja lisätä rytmihäiriöalttiutta. Adrenaliinin ja MAO:n estäjien samanaikainen käyttö voi aiheuttaa potilaalle hypertensiivisen kriisin. Ei-selektiivisiä beetasalpaajia (mm. *karvediloli, metoprololi, timololi*) käyttäven potilaiden verenpainetta adrenaliini voi nostaa tavanomaista enemmän ja hidastaa sydämen syketaajuutta. Myös *dihydroergotamiini, klooripromatsiini* ja *entakaponi* voivat aiheuttaa voimakasta verenpaineen nousua adrenaliinin kanssa käytettynä.

Olet antamassa lapselle adrenaliinia laskimoon.

a) Kuinka paljon anna adrenaliinia, kun lapsi painaa 32 kg?

b) Minkä vahvuista liuosta käytätä?

c) Kuinka monta millilitraa otat lääkeainetta ampullista?

d) Miten varmistat, että olet antamassa oikeaa lääkeainetta ja oikean lääkeannoksen?

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Adrenalin®

adrenaliini	1 mg/ml, injektioneste
adrenaliini	0,1 mg/ml, injektioneste

Rytmihäiriölääkkeet

Amiodaroni on ensisijainen rytmihäiriölääke elvytyksessä. Jos kammiovärinä jatkuu tai uusiutuu adrenaliinin annon tai kolmannen defibrilaation jälkeen, annetaan amiodaronia. Se salpaa autonomisen hermoston alfa- ja beetareseptoreita sekä natrium- ja kalsiumkanavia, jonka vaikutuksesta potilaan sydämen syketaajuus hidastuu ja johtumisaika pidentyy.

Hätätilanteessa amiodaronia annetaan ensiksi 300 mg ja sen jälkeen 150 mg. Tarvittaessa voidaan käyttää jatkuvaa infuusiota. Lasten annos on 5 mg/kg. Jos saatavana ei ole amiodaronia, sen tilalla voidaan käyttää *lidokaiinia*. Lidokaiinin annos aikuisille on 100 mg ja sitten 50 mg ja 50 mg kerta-annoksia 3–5 minuutin välein. Lasten annos on 1 mg/kg.

Muut elvytyslääkkeet

Magnesiumsulfaattia voidaan käyttää elvytyksen aikana kammiotakykardian hoidossa.

Natriumbibarbonaattia käytetään elimistön emäksisyyttä lisäävänä aineena metabolisessa asidoosissa, trisyklisten masennuslääkkeiden aiheuttamissa myrkytyksissä ja hyperkalemiaepäilyissä. Elvytyksen aikana voidaan käyttää myös trombolyyttisiä aiheita, jos arvellaan, että sydänpysähdyksen on aiheuttanut keuhkoembolia.

Myrkytyslääkkeet

Lääkkeen, päihteen tai muun vastaavan aineen aiheuttama myrkytys on yleisin syy nuoren, aiemmin terveen aikuisen tajuttomuuteen, jos neurologisessa tutkimuksessa ei löydetä puolieroja.

Myrkytysten hoito perustuu

- elintärkeiden toimintojen eli vitaalitoimintojen, kuten hengityksen ja verenkierron, ylläpitoon
- myrkytyksen aiheuttajan imeytymisen estoon
- eliminaation eli aineen poistumisen nopeuttamiseen
- antidoottien eli vastalääkkeiden käyttöön.

Vitaalitoimintoja pidetään yllä lääke- ja nestehoidolla. Hengityslamaa hoidetaan vastalääkkeillä ja kytkemällä potilas tarvittaessa hengityskoneeseen. Sydämen toimintaan vaikutetaan nostamalla matalaa verenpainetta nesteytyksellä (0,9-prosenttinen natriumkloridiliuos tai Ringerin liuos) tai tarvittaessa *dopamiinilla* ja hoitamalla rytmihäiriöitä rytmihäiriötyypin mukaan esimerkiksi *lidokaiinilla, magnesiumsulfaatilla* tai *atropiinilla*. Elimistön happamuutta (metabolinen asidoosi) vähennetään natriumbikarbonaatilla, virtsaneritystä lisätään diureeteilla ja kouristuksia hoidetaan bentsodiatsepiineilla.

Lääkehiiltä käytetään akuuttien myrkytysten hoitoon mahdollisimman nopeasti myrkytyksen jälkeen, mieluiten alle 30 minuutin kuluessa. Aktiivihiilen antaminen vähentää myrkyllisen aineen imeytymistä, joten se kannattaa antaa vielä tunninkin kuluttua. Periaatteena on että, sitä tulee antaa mieluummin liian paljon kuin liian vähän.

Myrkytyksen aiheuttajan imeytymistä estetään lääkehiilellä, joka sitoo nieltyjä myrkyllisiä aineita itseensä mahalaukussa ja estää siten niiden imeytymistä. Oksettaminen ei kuulu nykyisten suositusten mukaiseen myrkytysten hoitoon.

Lääkehiilen käyttö:

- Aikuisille käytetään ensisijaisesti hiiliraetta, johon lisätään vettä pakkauksen ohjeen mukaisesti.
- Lääkehiilipulloon lisätään vettä noin 250 ml punaiseen merkkiviivaan asti.
- Pulloa ravistetaan voimakkaasti.
- Aikuisille annetaan 1–2 (50–100 g) pullollista lääkehiiltä.
- Lääkehiiliseos voidaan antaa tarvittaessa nenä-mahaletkuun esimerkiksi tajuttomalle tai intubaatiopotilaalle.
- Vaikeissa myrkytyksissä lääkehiiltä voidaan antaa 1 pullollinen (50g) 2–3 kertaa päivässä muutaman päivän ajan.
- Koko pullollinen (noin 310 ml, sisältää 50 g lääkehiiltä) juodaan kerralla tai tarvittaessa annetaan nenä-mahaletkun kautta.
- Kouluikäisille suositeltava annos on 1 pullollinen eli 50 g lääkehiiltä.
- Pienten lasten annos pienennetään suhteessa lapsen kokoon.
- Lapsille antamista varten lääkehiilirae tai murskattu lääkehiilitabletti sekoitetaan pieneen vesimäärään. Annos sekoitetaan hyvän makuiseen jäätelöön, jogurttiin, hilloon, mehuun tai vastaavaan ja syötetään kerralla.

Lääkehiiltä ei saa antaa ilman suojaavia toimenpiteitä (esim. intubaatio) potilaalle, joka on tokkurainen tai jonka tajunta on heikentynyt.

Myrkytyksen aiheuttava lääkeaine ja siihen tehoava vastalääke.

Myrkytyksen aiheuttaja	Lääke, jolla toksinen vaikutus estetään	
beetasalpaajat	*prenalteroli*	Hyprenan®
bentsodiatsepiinit	*flumatseniili*	Flumazenil®
digoksiini	digitaliksen vasta-aine	Digibind®
hepariini	*protamiini*	Protamiinisulfaatti®
metotreksaatti	*kalsiumfolinaatti*	Calciumfolinat®
opioidit	*naloksoni*	Naloxon®
parasetamoli	*asetyylikysteiini*	Acetylcysteine®
rauta	*deferoksamiini*	Desferal®
kalsiuminestäjät	*kalsiumglukonaatti*	Calciumgluconat®
varfariini	*K-vitamiini*	Konakion®

Lääkehiiltä on saatavan tabletteina ja rakeina oraalisuspensiota varten.

Lääkehiiltä ei anneta seuraavien aineiden myrkytysten hoidossa, koska aktiivihiili ei pysty sitomaan niitä tai se peittää mahdolliset syöpyvät:

- syövyttävät aineet (hapot, emäkset)
- alkoholit
- petrolituotteet
- fluoridi
- syanidi
- metallit, esimerkiksi rauta
- *litium*.

Eliminaatiota voidaan tarvittaessa tehostaa **dialyysillä**. Jos myrkytyksen on aiheuttanut heikko happo (esim. ASA), **virtsan alkalisointi** eli emäksisyyden lisääminen *natriumbikarbonaatilla* tehostaa aineen poistumista elimistöstä. Jos taas myrkytyksen aiheuttaja on heikko emäs (esim. amfetamiini), erittyminen nopeutuu, kun **virtsaa happamoidaan** *ammoniumkloridilla*. Myös tehostettua diureesia ja ulostuslääkkeitä voidaan käyttää.

Monille lääkeaineille sekä kemikaaleille on olemassa **antidootti** eli vastalääke, jolla voidaan estää tai vähentää myrkytyksen aiheuttamia haittoja. Myös muilla kuin varsinaisilla antidooteilla voidaan hoitaa myrkytyksen oireita. Esimerkiksi beetasalpaajamyrkytyksen yhteydessä annettava *glukagoni* parantaa sydämen pumppuvoimaa ja suurentaa lyöntitiheyttä muulla mekanismilla kuin vastavaikuttamalla beetasalpaukseen.

Myrkytyksiin liittyvä osaaminen on keskitetty Helsingissä toimivaan Myrkytystietokeskukseen, joka palvelee koko Suomen aluetta. Se toimii kaikkina viikonpäivinä ympäri vuorokauden. Myrkytystietokeskus vastaa äkillisten myrkytysten ehkäisyyn ja hoitoon liittyviin kysymyksiin sekä neuvoo yleisölle ja terveydenhuollon ammattilaisille.

Soita myrkytystietokeskukseen ja kysy neuvoa tai selvitä jatkotoimet Myrkytystietokeskuksesta:

- puh. (09) 471 977 tai (09) 4711 (vaihde)
- Internet: www.hus.fi.

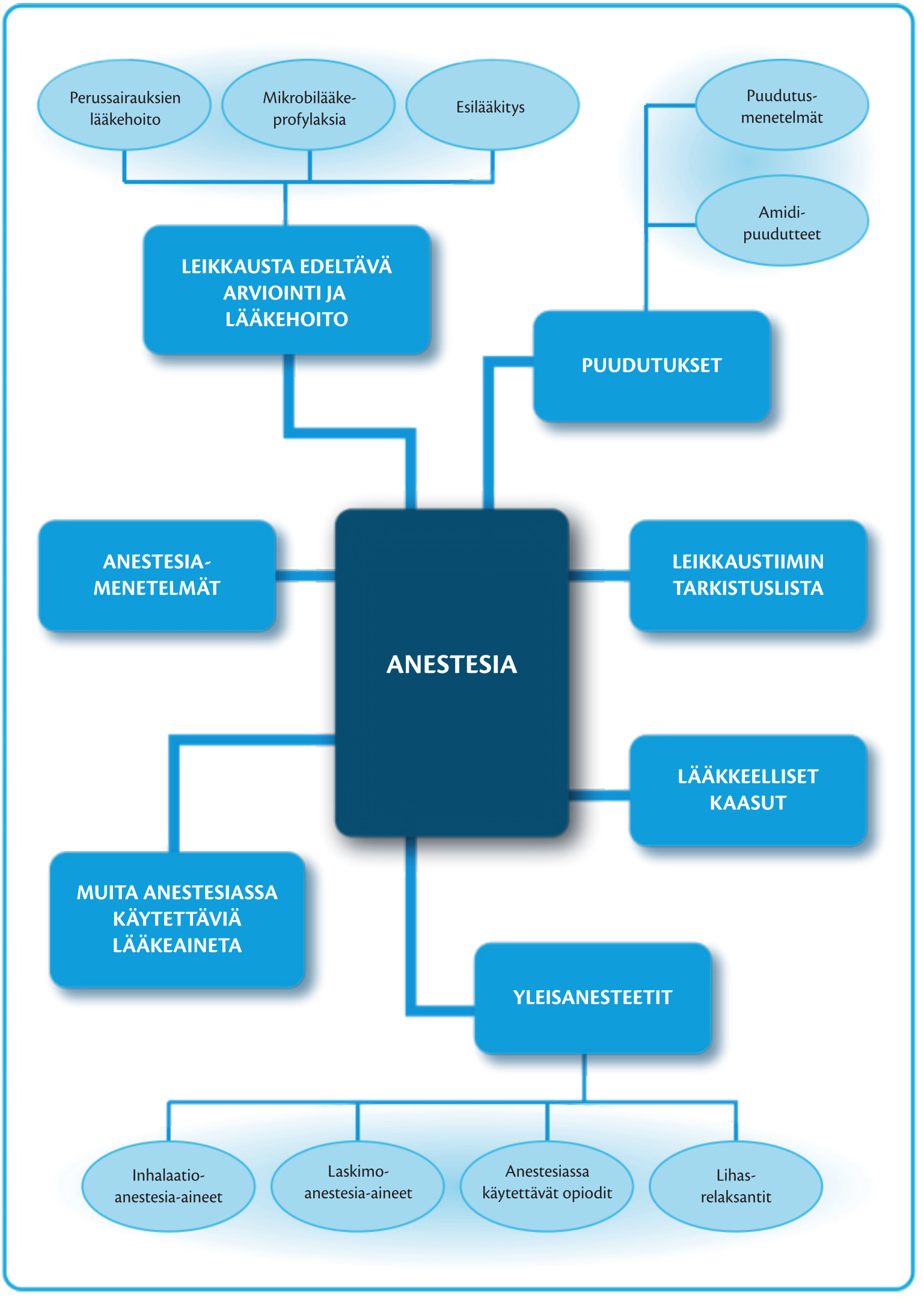
ESIMERKKI

Lääkeainemyrkytys

Osa aineista aiheuttaa myrkytysoireita hitaasti. Esimerkiksi hitaasti lääkeainetta vapauttavien depotvalmisteiden aiheuttamat myrkytysoireet voivat tulla vasta pitkän ajan kuluttua lääkkeiden nauttimisen jälkeen. *Asetyylisalisyylihapon* ja *raudan* aiheuttamat oireet alkavat noin 12 tunnin kuluttua, *varfariinin* 12–24 tunnin, *parasetamolin* 36 tunnin ja *tyroksiinin* 1 viikon kuluttua. Korvasieni- ja valkokärpässienimyrkytyksen oireet taas alkavat noin 12 tunnin, etyleeniglykolin 6 tunnin ja metanolin 12–48 tunnin kuluttua aineen nauttimisesta.

TIIVISTELMÄ

- Sairaalan ulkopuolella ensihoidon käytössä oleva lääkevalikoima riippuu ensihoitohenkilöstön koulutuksesta.
- Kriittisesti sairaan elimistö voi reagoida lääkehoitoon poikkeavasti.
- Lääkkeiden käyttö ensihoidossa edellyttää nopeaa lääkehoidon hyötyjen ja haittojen riskien arviointia.
- Elvytyksessä ensisijainen lääkeaine on sympatomimeetti adrenaliini.
- Laskimoon annettuna adrenaliini nostaa nopeasti systolista ja diastolista verenpainetta sekä pulssipainetta. Samalla sydämen syketaajuus ja iskutilavuus suurenevat, laskimopaluu sydämeen lisääntyy, veren virtaus sepelvaltimoissa ja luurankolihaksistossa lisääntyy, veren virtaus munuaisissa ja iholla vähenee, keuhkoputkien lihakset relaksoituvat, insuliinin eritys vähenee ja glukagonin eritys lisääntyy.
- Aikuisten adrenaliiniannos on 1 mg laskimoon, ja sen antoa toistetaan vasteen mukaan.
- Lasten adrenaliiniannos on 10 mikrogrammaa/kg laskimoon tai vaihtoehtoisesti alle 1-vuotiaille 0,1 mg, yli 1-vuotiaille 0,2 mg ja kouluikäisille ja sitä vanhemmille aikuisen annos eli 1 mg.
- Elvytyksessä voidaan käyttää myös amiodaronia, lidokaiinia, magnesiumsulfaattia tai natriumbibarbonaattia.
- Elvytyksen aikana voidaan käyttää trombolyyttisiä lääkeaineita, jos arvellaan, että sydänpysähdyksen on aiheuttanut keuhkoembolia.
- Myrkytysten hoito perustuu myrkytysten ehkäisyyn, vitaalitoimintojen ylläpitoon, myrkytyksen aiheuttajan imeytymisen estoon, eliminaation nopeuttamiseen ja antidoottien käyttöön.
- Myrkytyspotilasta ei tule oksettaa.
- Lääkehiilellä estetään niellyn myrkyn imeytyminen.
- Lääkehiiltä ei saa antaa, jos potilas on nauttinut petrolituotetta, syövyttävää ainetta, alkoholia, fluoridia, syanidia, metalleja (esim. rauta) tai litiumia.
- Antidootit ovat myrkytyksiä aiheuttavien aineiden vasta-aineita, jotka kumoavat myrkytyksen aiheuttajan vaikutuksia elimistössä.
- Myrkytystilanteessa tulee aina pysyä rauhallisena.
- Myrkytystilanteissa lisäohjeita saa myrkytystietokeskuksesta, joka palvelee ympäri vuorokauden ja vuoden numerossa (09) 471 977.


Perussairauksien lääkehoito
Mikrobilääke-profylaksia
Esilääkitys
Puudutus-menetelmät
Amidi-puudutteet
LEIKKAUSTA EDELTÄVÄ ARVIOINTI JA LÄÄKEHOITO
PUUDUTUKSET
ANESTESIA-MENETELMÄT
ANESTESIA
LEIKKAUSTIIMIN TARKISTUSLISTA
LÄÄKKEELLISET KAASUT
MUITA ANESTESIASSA KÄYTETTÄVIÄ LÄÄKEAINETA
YLEISANESTEETIT
Inhalaatio-anestesia-aineet
Laskimo-anestesia-aineet
Anestesiassa käytettävät opiodit
Lihas-relaksantit

17 Anestesia

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- ymmärrät leikkausta edeltävän arvioinnin ja potilaan perussairauksien lääkehoidon jatkuvuuden tärkeyden
- tunnet tavallisimmat puudutusmenetelmät ja puudutteet sekä niiden haittavaikutukset
- osaat valmistautua puudutukseen
- tunnistat puudutemyrkytyksen vaiheet ja osaat toimia myrkytystilanteessa
- ymmärrät lääkkeellisiin kaasuihin liittyvät turvallisuustekijät
- tunnet yleisanestesian osatekijät ja tärkeimmät anestesiassa käytettävät lääkeaineet
- tunnet tavallisimmat anesteettien haittavaikutukset ja niiden hoidon periaatteet
- ymmärrät anestesiassa olevan potilaan seurannan periaatteet.

Anestesiaan liittyy kivuttomuus ja sen lisäksi siihen voi liittyä muistamattomuus, tiedottomuus ja lihasten relaksaatio. Potilas voi olla tietoisessa tai tiedottomassa tilassa. Anestesiamuotoja on erilaisia.

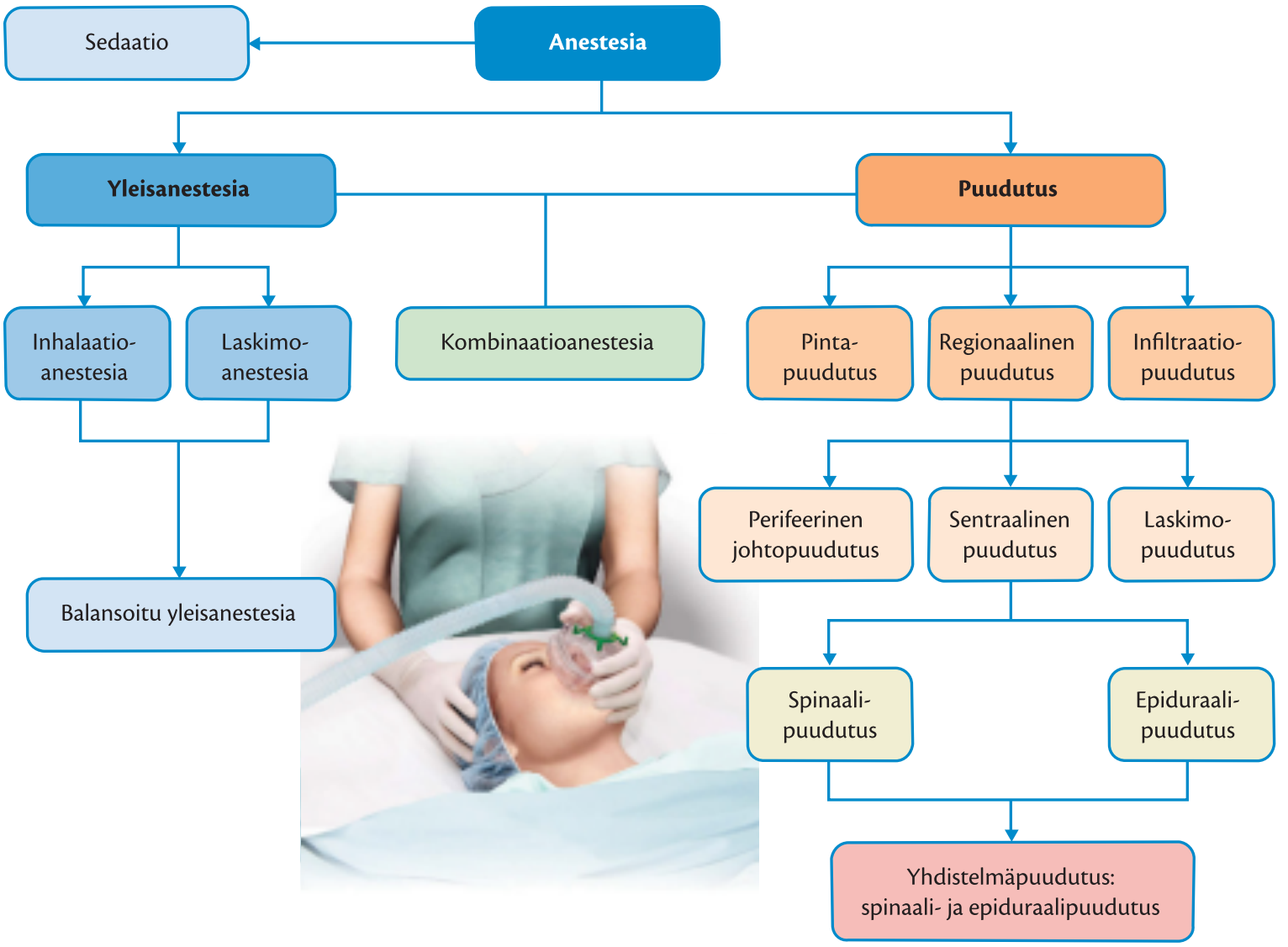
Anestesia on lääketieteen termi, jolla tarkoitetaan kehon tai sen osan väliaikaista tunnottomuutta tai kivuttomuutta, joka saadaan aikaan lääkeaineilla.

Eri anestesiamenetelmät

Anestesiamenetelmä valitaan potilaan ja leikattavan kohteen perusteella. Anestesialääkäri tekee leikkausta edeltävän arvioinnin, jotta potilaalle voidaan antaa anestesia ja tehdä leikkaus mahdollisimman vähin riskein. Anestesialääkäri neuvottelee potilaan kanssa sopivasta anestesiamenetelmästä niin, että hän ottaa huomioon potilaan perussairaudet, yleiskunnon, lääkehoidon, potilaan aiemmat kokemukset, potilaan toiveet, toimenpiteen ja kirurgin toiveet. Anestesiamenetelmiä voidaan tarvittaessa yhdistää. Esimerkiksi suuressa vatsan alueen leikkauksessa voidaan yhdistää yleisanestesia ja epiduraalipuudutus ja lonkkaproteesileikkauksessa spinaalipuudutus ja sedaatio.

Anestesian, kuten epiduraali- ja spinaalipuudutuksen sekä yleisanestesian, antaa anestesialääkäri. Sairaanhoitaja avustaa lääkäriä, ohjaa potilasta ja seuraa potilaan tilaa.

Potilaan mahdollinen puuduteaineallergia ja muut allergiat selvitetään ennen anestesiaa.



Erilaisia anestesiamenetelmiä.

Myös **sedaatiosta** voidaan puhua anestesiamenetelmänä. Siitä käytetään useita eri nimityksiä, kuten potilaan rauhoitus tai kevyt uni. Sedaatio voidaan saada aikaan laskimoon annettavilla lääkeaineilla tai inhalaationanesteeteilla.

Näitä termejä käytetään, kun puhutaan potilaan perioperatiiviseen (sisältää kaikki kolme vaihetta) hoitoprosessiin liittyvistä asioista, kuten kivunhoidosta, lääkehoidosta ja haavanhoidosta.

Anestesian ja leikkausten yhteydessä käytetään usein termejä

- **preoperatiivinen** eli leikkausta edeltävä
- **intraoperatiiviinen** eli leikkauksen aikainen
- **postoperatiivinen** eli leikkauksen jälkeinen.

Kun potilaalle annetaan anestesia, pitää varmistaa seuraavat **turvallisuustekijät**:

- riittävän koulutuksen saanut ja osaava henkilökunta
- hengitysteiden aukipitämiseen ja hengityksen avustamiseen tarvittavat välineet, muun muassa intubaatiovälineet
- hapen antamiseen tarvittava välineet, muun muassa hengityskone, tekohengityspalje ja naamari
- verenkierron elvyttämiseen tarvittavat välineet, muun muassa defibrillaattori ja elvytyslääkkeet.

Ottamalla nämä tekijät huomioon voidaan edistää anestesian ja leikkauksen aikaista potilasturvallisuutta. Sairaanhoitajalla on keskeinen rooli moniammatillisessa leikkaustiimissä, ja hän on avainhenkilö anestesian aikaisen hoidon kirjaamisessa.

Leikkausta edeltävä arviointi ja lääkehoito

Leikkausta edeltävä arvioinnin tekee anestesialääkäri. Arvioinnin tavoitteena ovat potilaan fyysisen suorituskyvyn arviointi, mahdollisten anestesiaan ja toimenpiteeseen liittyvien riskien tunnistaminen, perussairauksien mahdollisimman hyvä hoitaminen ennen anestesiaa ja toimenpidettä sekä tiedon antaminen potilaalle. Nämä tekijät vaikuttavat potilaan toipumiseen anestesiasta ja leikkauksesta.

Potilaalle voidaan antaa **endokardiittiprofylaksia** eli sydämen sisäkalvon tulehdusta ehkäisevä mikrobilääkitys. Tällöin potilaalle annetaan ennen leikkausta mikrobilääkettä yleensä joko oraalisesti tai laskimoon lääkärin määräyksen mukaisesti. Endokardiitti on bakteerien aiheuttama sydänläppien tulehdus. Bakteerit tarttuvat herkemmin sydämen vioittuneisiin läppiin tai tekoläppiin. Endokardiitin aiheuttaa yleensä hampaiden, poskionteloiden, nielun, keuhkoputkien, suoliston tai virtsateiden leikkaus tai toimenpide.

Endokardiittiprofylaksian aiheita ovat
- sydänleikkauksessa asetettu läppäproteesi
- aiemmin sairastettu endokardiitti
- synnynnäinen sydänvika, jota ei ole korjattu
- alle kuusi kuukautta sitten tehty synnynnäisen sydänvian korjausleikkaus.

Lääkäri voi määrätä potilaalle **mikrobilääkeprofylaksian** eli ennen toimenpidettä otettavan mikrobilääkeannoksen ehkäisemään myös muuta tulehdusta kuin endokardiittia. Mikrobilääkeprofylaksiaa käytetään muun muassa sydän- ja verisuonileikkauksissa, ortopediassa ja traumatologiassa, neurokirurgiassa ja maha-suolikanavan leikkauksissa.

Lääkäri antaa ohjeet siihen, miten potilaan **perussairauksiin liittyvää lääkehoitoa** voidaan jatkaa leikkauksen yhteydessä. Yleensä potilaan perussairauksien lääkehoitoa voidaan jatkaa leikkaukseen asti. Osa lääkehoidoista on kuitenkin sellaisia, jotka on keskeytettävä ennen leikkausta.

Antitromboottista lääkehoitoa jatketaan, jos lääkitys on esimerkiksi sepelvaltimotoimenpiteiden jälkeisten verisuonitukosten estoon. Jos leikkaukseen liittyy suuri verenvuotoriski eikä antitromboottinen lääkehoito (esim. ASA tai *klopidogreeli*) ole verenkiertohäiriöiden estoon, lääkitys tauotetaan seitsemän vuorokautta ennen leikkausta. *Varfariini*hoito keskeytetään yleensä 4–5 vuorokautta ennen leikkausta. Tarvittaessa potilaalle aloitetaan lääkehoito pienimolekyylisellä ihon alle (s.c.) annettavalla hepariinilla tai laskimoon annettavalla hepariinilla.

Antitromboottisesta lääkehoidosta spinaali- ja epiduraalipuudutuksissa on annettu Käypä hoito -suositus, koska näihin toimenpiteisiin liittyy selkäydinkanavan verenvuodon riski.

Antitromboottinen lääkehoito ennen spinaali- ja epiduraalipuudutusta (Käypä hoito -suositus Leikkausta edeltävä arviointi 2008).

Lääkehoito	Tauko ennen puudutusta	Huomioitavaa
Asetyylisalisyylihappo	100 mg: ei taukoa Yli 250 mg: 4-7 vuorokautta	Jos potilaalla on sepelvaltimon lääkeainestentti, lääkitystä ei tauoteta.
Dipyridamoli	2 vuorokautta	Tauotus on tarpeen, jos potilas käyttää myös asetyylisalisyylihappoa.
Varfariini	4–5 vuorokautta	Spinaalipuudutus: INR alle 1,8–2,0 Epiduraalipuudutus: INR alle 1,5 Spinaalikatetri: INR alle 1,5 Jos leikkaukseen liittyy keskisuuri tai suuri verisuonitukosten riski, aloitetaan pienimolekyylisen *hepariinin anto* ihon alle (s.c.) tai *hepariini*-infuusio laskimoon (i.v.)
Klopidogreeli	4–7 vuorokautta	Tauotus on tarpeen sepelvaltimon lääkeainestentin asennuksen jälkeen. Asia varmistetaan potilasta hoitavalta kardiologilta.
Dalteparіini	Profylaksiaan käytettävät annokset: 12 tuntia	
Enoksapariini	Hoitoannokset: 24 tuntia	

Ennen leikkausta potilaalle voidaan antaa esilääke, jonka anestesialääkäri määrää. Pieniin toimenpiteisiin ei useimmiten tarvita esilääkettä. Potilaalle voidaan antaa leikkausta edeltävänä iltana unilääkettä, jolla turvataan hyvä yöuni. Oraaliset eli nieltävät esilääkkeet otetaan yleensä noin 30–60 minuuttia ennen toimenpidettä. Esilääkkeenä käytetään bentsodiatsepiineja, kipulääkkeitä ja pahoinvointilääkkeitä. Jos potilas on kivulias, hänelle voidaan antaa esilääkkeeksi kipulääkettä. Tapaturmien välttämiseksi on tärkeää, ettei potilas nouse enää jalkeille esilääkkeen ottamisen jälkeen. Joissakin tilanteissa potilaalle voidaan antaa esilääkkeet laskimoon.

Esilääke on ennen toimenpidettä annettava lääke, jonka tavoitteena on muun muassa rauhoittaa ja valmistaa potilasta lieventämällä hänen stressireaktiotaan.

Potilaan on tärkeää ennen leikkausta paastota eli olla syömättä ja juomatta yleensä vähintään kuusi tuntia. Anestesialääkäri arvio yksilöllisesti potilaan riittävän paastoajan. Lasten paastoaika vaihtelee ikäkauden mukaan, ja se on yleensä normaalin ruokavälin pituinen. Paastolla pyritään vähentämään mahan sisällön määrää ja happamuutta. Näin pystytään välttämään se, että mahalaukussa olisi ravintoa, jonka potilaan oksentaessa voisi kulkeutua henkitorveen ja keuhkoihin (aspiraatio).

Jos potilaalla on lisääntynyt aspiraatioriski ja tavoitettu paastoaika ei toteudu, käytetään mahan happamuutta vähentäviä tai mahan tyhjentymistä nopeuttavia lääkeaineita. Lääkeaineina voidaan käyttää antasideja, H_2-salpaajia, protonipumpun estäjiä ja *metoklopramidia*.

Leikkausta edeltävä arviointi, johon kuuluvat lääkehoidon osalta muun muassa

- endokardiittiprofylaksian ja muun mikrobilääkeprofylaksian tarpeen arviointi
- esilääkkeen tarpeen arviointi
- potilaan peruslääkehoidon jatkaminen tai tauottaminen, on osa potilasturvallisuutta ja tärkeä osa anestesiaa.

Esimerkkejä lääkehoidon jatkamisesta leikkauksen yhteydessä.

Lääkehoito	Käyttöä jatketaan	Käyttö keskeytettävä	Muuta huomioitavaa
Sydän- ja verisuonisairauksien lääkehoito	Jatkuvassa käytössä olevat lääkkeet, kuten – beetasalpaaja – nitraatit – rytmihäiriölääkkeet	ACE:n estäjät: – Käyttöä jatketaan leikkausta edeltävään päivään. – Jos potilaalla on munuaisten vajaatoiminta, lääkitys tauotetaan 2-3 päivää ennen leikkausta. Angiotensiinireseptorin salpaajat *Digoksiini* Alfa-adrenoreseptorin salpaajat Diureetit	
Diabeteksen lääkehoito	Glinidit Insuliiniherkistäjät Inkretiinit	Sulfonyyliureat ja *metformiini*: Lääkitys tauotetaan 2 vuorokautta ennen leikkausta. → voivat suurentaa hypoglykemiariskiä → voivat suurentaa laktaattiasidoosin riskiä → voivat suurentaa sydänlihaksen iskemian riskiä	Insuliinihoitoisilla diabeetikoilla aloitetaan *glukoosi-insuliini*-infuusio lääkärin määräyksen mukaisesti.
Keuhkosairauksien lääkehoito	Systeemiset ja inhaloitavat lääkkeet leikkaukseen saakka		
Neurologisten sairauksien lääkehoito	Epilepsian lääkehoito Myastenia gravisin lääkehoito Parkinsonin taudin lääkehoito		Glukokortikoidin korvaushoito (Myastenia gravis)
Nivelreuman lääkehoito	*Metotreksaattia* *Hydroksiklorokiini*	*Leflunomidi, sulfasalatsiini, atsatiopriini:* – Lääkitys tauotetaan 1-2 viikkoa ennen leikkausta. – Lääkitystä jatketaan 2 päivää leikkauksen jälkeen.	
Glukokortikoidihoito	Leikkaukseen saakka		Isoja glukokortikoidiannoksia käyttävälle annetaan perioperatiivinen korvaushoito, jolloin hänelle annetaan ylimääräisiä *hydrokortisoni*annoksia 1-3 päivän ajan. Korvaushoidon puute suurentaa perioperatiivisen hypotonian riskiä. Vuotoriski suurenee.
Kilpirauhassairauksien lääkehoito	Voidaan jatkaa leikkaukseen saakka		Viikon mittainen keskeytys ei aiheuta haittaa.
Mielenterveyshäiriöiden lääkehoito	Masennuslääkkeet	Trisykliset masennuslääkkeet	Masennuslääkkeiden yhteisvaikutus muiden lääkeaineiden kanssa on tarkistettava. SSRI- lääkkeet heikentävät verihiutaleiden toimintaa. Vuotoriski, haitta-hyöty arvioitava. Masennuslääkkeiden lopettaminen pahentaa masennusta ja lisää sekavuutta (jos lopetettu 72 tuntia ennen toimenpidettä).
Kivun lääkehoito	Pitkään jatkunut opioidilääkitys		Anti-inflammatorisiin kipulääkkeisiin liittyy verenvuodon riski.
Raskauden ehkäisyn hormonaalinen lääkehoito	Raskaudenehkäisyvalmisteet Hormonikorvaushoito		Leikkauksen jälkeen seuraava lääkeannos tulee ottaa heti, kun potilas voi niellä lääkkeet. Laskimotromboosin riski on huomioitava.

Leikkaustiimin tarkistuslista

Maailman terveysjärjestön WHO:n potilasturvallisuusliiton aloitteesta syntyi kansainvälinen Safe Surgery Saves Lives -ohjelma, jonka avulla pyritään vähentämään leikkaustoimenpiteisiin liittyviä haittoja. Keskeinen menetelmä tässä ohjelmassa on leikkaustiimin tarkistuslista.

Tarkistuslista on joko sähköinen tai paperinen työkalu, jolla varmistetaan tietyt leikkauksen kannalta olevat riskitekijät ja edistetään potilasturvallisuutta. Yleensä tarkistuslistan täyttäjäksi valitaan yksi vastuuhenkilö leikkaustiimistä (yleensä sairaanhoitaja), jotta jokainen kohta tulee huolellisesti käydyksi läpi ja kirjatuksi. Tarkistuslistaan sisältyy kolme vaihetta leikkauksen aikana: alkutarkistus, aikalisä ja lopputarkistus.

Jokaiseen vaiheeseen sisältyy asiat, jotka vastaavan henkilön tulee varmistaa, että tiimi on tarkistanut ja voidaan siirtyä seuraavaan vaiheeseen.

Leikkaustiimin tarkistuslista.

Ennen anestesian alkua/ ALKUTARKISTUS	**Ennen leikkausviiltoa/ AIKALISÄ**	**Ennen leikkaussalista poistumista/ LOPPUTARKISTUS**
Potilaalta varmistettu: – henkilöllisyys – leikkausalue – toimenpide – suostumus leikkaukseen/toimenpiteeseen **Leikkausalue:** – leikkausalue/leikkauspuoli merkitty – ei sovellettavissa **Anestesiavalmistelut tehty:** – Anestesiavälineistö tarkistettu – ASA-luokka* varmistettu – pituus ja paino – **allergiat** – **potilaan lääkehoito** – laboratoriovastaukset – implantit ja proteesit – **preoperatiivinen lääkitys** (esim. esilääke, endokardiittiprofylaksia tai muu mikrobilääkeprofylaksia) – **antitromboottinen lääkitys** – **verenvuotovaaraa aiheuttavat lääkkeet** – riski yli 500 ml:n verenvuotoon, lapsilla 7 ml/kg – riittävien laskimoyhteyksien varmistaminen sekä vuodon korvauksen suunnitteltu – vaikea ilmatie – aspiraation vaara – pulssioksimetri asennettu ja toimiva	– Tiimin jäsenet ovat esittäytyneet ja kertoneet tehtävänsä. Varmistetaan, että huoneessa olijat tuntevat toisensa. – Varmistetaan, että ollaan tekemässä oikeaa leikkausta oikealle potilaalle oikeaan kohtaan. – Käydään läpi leikkauksen kriittiset vaiheet. – Arvioidaan leikkauksen kesto ja verenvuodon määrä. – Varmistetaan, että oleelliset kuvat ja tutkimustulokset ovat saatavilla. – **Varmistetaan, että antibioottiprofylaksia tai mikrobilääkeprofylaksia on annettu edellisen 60 minuutin aikana.**	– Kerrataan, mikä leikkaus on tehty. – Lasketaan siteet ja välineet. – Lasketaan näytteet. – Käydään läpi mahdolliset välineiden epäkohdat, ja muut epäkohdat, johon tulee puuttua. – Käydään läpi potilaan hoitoon ja toipumiseen liittyvät **jatkohoitomääräykset (esim. lääkemääräykset)** ja riskit.

*) anestesiariskiluokitus

1. 53-vuotias Saimi on tullut sairaalaan polviproteesileikkausta varten. Hänellä on perussairautena dieettihoitoinen diabetes. Lisäksi hän kertoo sinulle käyttävänsä kipulääkkeitä tarvittaessa. Hänen leikkauksensa on tarkoitus tehdä huomenna listan ensimmäisenä leikkauksena. Anestesialääkäri on määrännyt esilääkkeeksi *diatsepaamia* 5 mg p.o. ja tarvittaessa unilääkkeeksi edellisenä iltana *tsopiklonia* 7,5 mg p.o. Kirurgi on määrännyt mikrobilääkeprofylaksiaksi *kefuroksiimia* 3 g i.v. juuri ennen leikkausta.

a) Mitä otat huomioon Saimin lääkehoidossa?

b) Selvitä määrättyjen lääkkeiden yleisimmät haittavaikutukset?

c) Mitä asioita otat huomioon lääkehoidossa leikkauspäivän aamuna?

d) Mitä asioita otat huomioon lääkkeiden antamisessa?

e) Kuinka ohjaat Saimia lääkehoidossa?

2. Olet Saimin mukana leikkaussalissa sairaanhoidon opiskelijana seuraavana päivänä. Meneillään on leikkaustiimin tarkistuslistan läpikäynnin AIKALISÄ-vaihe.

a) Mitä otat huomioon tässä vaiheessa tarkistuslistan läpikäyntiä?

b) Mitkä ovat leikkauslistan tarkistuslistan eri vaiheissa lääkehoidon kannalta keskeiset asiat?

Puudutukset

Puudutukset ovat yleinen anestesiamenetelmä. Puudutusten etuna on, että niiden avulla saadaan hyvät leikkausolot. Puudutus estää ja lievittää toimenpiteen jälkeistä kipua, pienentää toimenpiteisiin liittyvää verisuonitukosten vaaraa ja vähentää leikkauksen jälkeistä verenvuotoa. Lisäksi stressireaktio on lievempi kuin yleisanestesiassa.

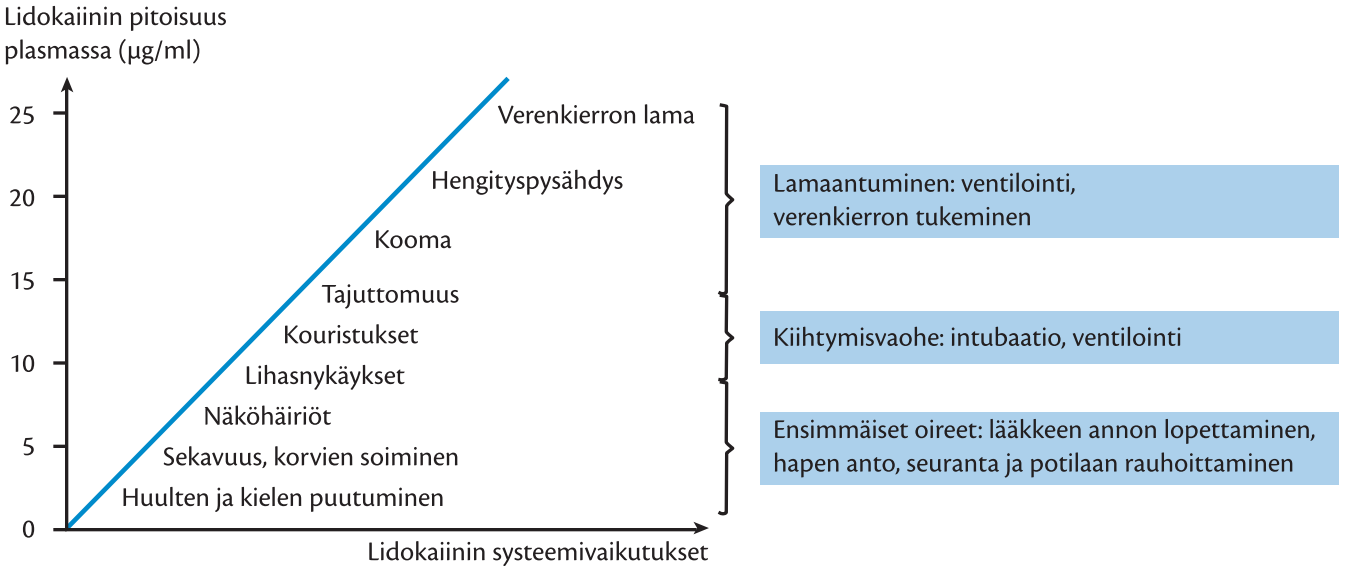
Puudutustapoja ovat muun muassa
- pintapuudutus
- infiltraatiopuudutus
- regionaalinen puudutus
  - johtopuudutus, kuten interskaleeninen- ja aksillaarinen puudutus
  - laskimopuudutus
  - sentraaliset puudutukset, kuten spinaali- ja epiduraalipuudutus.

Puudutukset sopivat anestesiamenetelminä useimpiin toimenpiteisiin. Ne eivät kuitenkaan sovi ainoaksi anestesiamenetelmäksi esimerkiksi suuriin vatsan ja rintakehän alueen leikkauksiin. Näissä leikkauksissa puudutuksia voidaan käyttää täydentämään yleisanestesiaa. Jos leikkausasento on potilaalle hankala ja leikkauksessa vaaditaan potilaan liikkumattomuutta, puudutus ei ole sopiva anestesiamenetelmä.

Puudutuksen **vasta-aiheita** voivat olla muun muassa antikoagulanttihoito, veren hyytymishäiriö, sepsis, tulehdus pistokohdassa, potilaan kykenemättömyys yhteistyöhön ja potilaan kieltäytyminen puudutuksesta. Jos potilaalla on hypovolemia*, sokki, vakava hengitysvajaus, maksan toiminnan vajaus, epilepsia- ja kouristuskohtauksia, hermolihasliitoksen sairaus tai sydänsairaus, sentraalisia puudutuksia ei yleensä käytetä.

Puudutuksissa käytetään pienintä tehokasta puuduteainemäärää. Näin pyritään välttämään mahdollisia **haitta- ja myrkytysvaikutukset**. Puuduteaineet voivat aiheuttaa haittavaikutuksina verenpaineen laskua, huimausta, pahoinvointia, oksentelua ja päänsärkyä. Yleisimmin käytettävät puudutteet aiheuttavat harvoin **allergiaa**. Usein erilaisten **puudutereaktioiden**, kuten punoituksen tai sydämentykytyksen, luullaan johtuvan puuduteallergiasta. Oireet voivat olla elimistön reaktio lääkeaineelle. Mahdollinen puuduteliuoksen aiheuttama allerginen reaktio johtunee yleensä sen sisältämästä säilytysaineesta. Useimmilla *lidokaiinille* allergisille voidaan kuitenkin käyttää *prilokaiinia*. Tarvittaessa puudu-

*) Hypovolemia: kokonaisnestetilavuuden ja veren määrä elimistössä on vähentynyt.



Lidokaiinin aiheuttamia toksisia vaikutuksia veren lidokaiinipitoisuuden suurentuessa ja puudutemyrkytyksen hoito eri vaiheissa (mukailtu teoksesta Rosenberg ym. 2006).

teaineallergiaa voidaan selvittää testaamalla potilasta pienellä puuduteaineannoksella.

Jos puudutetta joutuu potilaan verenkiertoon, siitä aiheutuu systeemivaikutuksena huulten ja kielen puutuminen, metallin maku suussa, puheen puuroutuminen, korvien soiminen, näköhäiriöt, vapina, outo olo ja sekavuus. Nämä voivat olla myös **puudutemyrkytyksen** ensi-oireita. Puudutepitoisuuden suurentuessa syntyy keskushermoston kiihtymystila, joka ilmenee sydämen tiheälyöntisyytenä ja levottomuutena. Puuduteainemyrkytyksen oireet näkyvät lihasnykäyksinä ja kouristuksina. Suuri puuduteaineannos aiheuttaa aivoihin kulkeutuessaan tajuttomuuden ja hengityksen- ja verenkierron laman. Tällöin täytyy turvata potilaan elintärkeät toiminnot, kuten hengitys ja sydämen toiminta, ja aloittaa tarvittaessa elvytys. Tarvittaessa aloitetaan myös myrkytyksen hoito. Potilaalle annetaan tarvittaessa happea ja hänet intuboidaan. Lisäksi hänet hyperventiloidaan, millä pyritään vähentämään lääkeaineen diffuusiota aivoihin ja nostamaan kouristuskynnystä. Kouristuksia voidaan hoitaa laskimoon annettavalla *diatsepaamilla*.

Haittavaikutuksina voi esiintyä myös puudutteiden aiheuttama **methemoglobinemia** eli hapenkuljetukseen osallistumattoman verenpunan esiintymien veressä. Riski on olemassa esimerkiksi silloin, kun prilokaiinia annetaan samanaikaisesti methemoglobiinin muodostumista lisäävien lääkkeiden, kuten sulfonamidien kanssa. **Paikallinen hermovaurio** taas voi syntyä esimerkiksi silloin, jos neulan kärki pistetään hermoon.

Laajat puudutukset edellyttävät potilaan laskimoon annettavaa nestehoitoa ja vitaalielintoimintojen intensiivistä tarkkailua. Sairaanhoitajalla on tärkeä tehtävä puudutuksen laiton avustamisessa ja potilaan hoidossa sekä tarkkailussa ennen puudutusta ja sen jälkeen.

Puuduttamiseen valmistautuminen ja puuduttamisen periaatteita

- Potilaalle on laitettava vitaalielintoimintojen tarkkailulaitteet ja laskimoon annettava nesteinfuusio ennen sentraalisia ja suuria puudutuksia.
- Potilasta voidaan esinesteyttää verenpaineen laskun estämiseksi.

- Ensiapu- ja elvytysvälineiden tulee olla toimintakunnossa.
- Tarvittavien lääkeaineiden pitää olla välittämässä läheisyydessä.
- Potilaan mahdolliset allergiat varmistetaan.
- Kaikissa puudutuksissa suositellaan ennen puuduteinjektion antoa huolellista aspirointia ruiskulla, jotta voidaan varmistaa, että neula ei ole verisuonessa. Näin estetään puudutteen haitallinen joutuminen suoneen.
- Jos neulan kärki on hermossa, potilas tuntee sen voimakkaana kipuna. Tällöin puudutetta ei tule ruiskuttaa.
- Suurissa puudutuksissa puuduteaine ruiskutetaan hitaasti niin, että samalla koko ajan tarkkaillaan potilaan vointiaan ja pidetään häneen puheyhteyttä.
- Jos potilaalle tulee myrkytysoireita, tulee välittömästi keskeyttää puudutteen ruiskuttaminen ja huolehtia potilaan vitaalielintoiminnoista.

Pintapuudutukset

Pintapuudutuksessa puudutteita laitetaan paikallisesti esimerkiksi iholle, nenään, nieluun, keuhkoputkiin tai virtsateihin.

Pintapuudute voi olla laastarina, voiteena, geelinä tai liuoksena. Pintapuudutteena käytetään amidityyppisten *lidokaiinin* ja *prilokaiinin* yhdistelmää. Sitä on sekä emulsiovoiteena että laastarina. Voiteesta ja laastarista vapautuu puudutteita ihon pintakerroksiin, jossa ne kertyvät lähelle hermopäätteitä ja kipureseptoreita.

Laastari asetetaan puudutettavalle alueelle ja annettaan vaikuttaa vähintään tunti. Viiden tunnin jälkeen puuduteteho heikkenee. Laastaria voidaan käyttää ihon puuduttamiseen esimerkiksi ennen verikokeiden ottamista tai laskimokanyylin laittoa. Sitä voidaan käyttää myös pienissä ihoon kohdistuvissa toimenpiteissä kuten syylien poistossa. Kun puudutetta annetaan lapsille, tulee muistaa mahdollinen methemoglobinemiariski. Riskiä suurentaa samanaikainen sulfonamidilääkitys. Lisäksi riskiä suurentaa maitorupi, jolloin aplikaatioaikaa voidaan lyhentää 15–30 minuuttiin.

Emulsiovoidetta levitetään puudutettavalle alueelle ja peitetään peittositeellä. Lääkeaineen annetaan vaikuttaa vähintään tunti ja korkeintaan viisi tuntia. Jos aika on pidempi, puudutuksen teho heikkenee. Genitaalialueiden limakalvolla aplikaatioaika on lyhyempi. Sairaanhoitajan tulee käyttää tehdaspuhtaita suojakäsineitä tai välttää muutoin voiteeseen koskettamasta, jottei hän altistu lääkeaineelle.

Emulsiovoidetta voidaan käyttää muun muassa ihon puuduttamiseen ennen verinäytteen ottoa ja laskimokanylointia sekä pienissä ihoon kohdistuvissa toimenpiteissä esimerkiksi syylien poistossa. Sitä voidaan käyttää myös genitaalialueen limakalvojen puuduttamiseen pinnallisissa toimenpiteissä ja genitaalialueella ennen infiltraatiopuudutusta.

Emulsiovoidetta käytetään myös ennen säärihaavojen puhdistamista helpottamaan potilaan kipua ja haavan puhdistamista. Sitä ei tule käyttää muiden haavojen hoidossa. Jokaisen säärihaavan hoitokerran jälkeen jäljelle jäänyt lääkeaineputkilo hävitetään aseptista syistä työyksikön ohjeiden mukaan.

Geelinä saatavaa *tetrakaiinia* käytetään puudutusvoiteen tavoin. Puudutettavan alueen keskelle laitetaan puudutegeeliä ja alue peitetään tiiviillä sidoksella. Riittävä puudutus saadaan 30–45 minuutissa, ja se kestää 4–6 tuntia. Geeli poistetaan ja iho puhdistetaan ennen laskimoinjektiota tai kanyylin laittoa. Geelinä olevaa *lidokaniinia* ja *prolokaiinia* sisältävää puudutetta käytetään myös ientaskuun hammastoimenpiteissä.

Liuosmuotoista *lidokaiinia* voidaan käyttää limakalvojen pintapuudutukseen esimerkiksi pienissä poskiontelo- ja nenäontelotoimenpiteissä

ja keuhkoputkien ja ruokatorven tähystyksessä. Hengitysteihin annettu lidokaiini imeytyy yhtä nopeasti kuin laskimoon annettu. Ruokatorven tähystyksen yhteydessä tehty nielun puudutus voi haitata nielemistä. Potilasta ohjataan välttämään ruokailua ja juomista puudutuksen jälkeisten neljän tunnin ajan.

Pintapuudutteiden tavallisimmat haittavaikutukset ovat paikalliset oireet iholla, kuten ihon kalpeus, punoitus, turvotus, polttelu ja kutina.

Sairaanhoitajien rajattu lääkkeenmääräämisoikeus: *lidokaiini-prilokaiini*

Sairaanhoitajan, terveydenhoitajan ja kätilön määrättävissä oleva lääke:
N0IBB20 *Lidokaiini-prilokaiini*laastari ja -emulsiovoide ihon pintapuudutukseen.

Korvan tärykalvon ja nenän limakalvon puudutuksessa voidaan käyttää esteripuudutetta, *kokaiinia*. Se eroaa amidipuudutteista siten, että sillä on verisuonia supistava vaikutus. *Kokaiini* imeytyy myös limakalvoilta. Poskiontelopunktiot tehdään tavallisimmin puudutuksessa, jossa injektioneula viedään alakuorikon alta poskionteloon. Puudutusaineeseen (*lidokaiini* ja *adrenaliini*) kostutettu vanukuljetin asetetaan punktiokohtaan noin 20 minuutiksi. Toinen menetelmä on käyttää puudutusmenetelmänä *lidokaiinia* ja *prilokaiinia* sisältävää emulsiovoidetta, joka viedään alakuorikon alle.

Infiltraatiopuudutus

Puudutteet estävät ääreishermon kipuviestin kulkua keskushermostoon. Ääreishermoston sileässä lihaksistossa puudutteet vaikuttavat kahdella tavalla. Pienet puudutusainepitoisuudet aiheuttavat lihaksen supistumisen, jota seuraa puudutepitoisuuden lisääntyessä relaksaatio eli rentoutuminen.

Infiltraatiopuudutuksessa puudute ruiskutetaan suoraan puudutettavalle alueelle, josta se imeytyy nopeasti verenkiertoon.

Infiltraatiopuudutusta käytetään esimerkiksi puuduttamaan ihoa ennen pienten haavojen ompelua. Infiltraatiopuudutuksissa käytetään usein 0,5–1-prosenttista *lidokaiini*liuosta. Lidokaiini on eniten käytetty puudute infiltraatiopuudutuksissa. Sen vaikutusta voidaan pidentää ja toksisuutta vähentää käyttämällä valmistetta, jossa on lidokaiinin lisäksi *adrenaliinia*. Adrenaliini supistaa verisuonia, jolloin lidokaiini pysyy paremmin puudutettavalla alueella. Adrenaliinipitoisia lidokaiinipuudutteita ei saa käyttää kehon ääreisosien, kuten siittimen, sormien, varpaiden, nenän ja korvanlehden, puuduttamiseen, koska niissä olevien verisuonien supistuminen voi johtaa alueen kuolioon.

Infiltraatiopuudutusta voidaan käyttää myös leikkauksen lopussa, jolloin tavoitteena on hoitaa puudutuksen avulla postoperatiivista kipua. Lonkka- ja polviproteesileikkauksen jälkeen kivunhoitomenetelmänä voidaan käyttää niin sanottua LIA (Local Infiltration Analgesia) -menetelmää. Siinä kirurgi antaa jo leikkauksen aikana koko leikkausalueelle kolmen lääkkeen seosta eli puudutetta (esim. *ropivakaiinia*), tulehduskipulääkettä (esim. *ketorolaakki*) ja verisuonia supistavaa lääkeainetta (*adrenaliini*), minkä tavoitteena on ehkäistä mahdollisimman pitkään kivun syntyä paikallisesti kudosvamma-alueella.

Johto- ja laskimopuudutus

Johtopuudutuksessa puudute ruiskutetaan lähelle hermorunkoa.

Johtopuudutuksista tavallisimmat ovat interskaleeninen olkapäänpunoksen puudutus, jota voidaan käyttää esimerkiksi olkapääleikkauksissa, ja aksillaarinen puudutus, jota voidaan käyttää esimerkiksi ranteen ja kämmenen alueen leikkauksissa.

Johtopuudutuksissa voidaan käyttää lääkeaineina muun muassa *ropivakaiinia, lidokaiinia adrenaliinin* kanssa tai ilman ja *levobupivakaiinia*.

Laskimopuudutusta voidaan käyttää pienissä ranteen ja kämmenen tai jalkaterän leikkauksissa. Puutuminen alkaa nopeasti jo muutamassa minuutissa, mutta täydellinen tunnottomuus tulee vasta 15–20 minuutissa. Laskimopuudutuksessa on puudutemyrkytyksen vaara, jos puudute pääse verenkiertoon liian nopeasti. Kun puudute on ollut raajassa yli 20 minuuttia, myrkytysvaara on pieni. Säilöntäaineetonta *prilokaiinia* käytetään paljon laskimopuudutteena, koska sen metabolia on nopea ja toksisuus siten vähäinen.

Laskimopuudutuksessa puudutetta ruiskutetaan ylä- tai alaraajan laskimoihin, jotka on ensin tyhjennetty verestä kuminauhasidoksella ja joiden verenkierto on estetty painemansetilla.

Sentraaliset puudutukset

Sentraalinen puudutus voidaan antaa joko epiduraali- tai spinaalitilaan. Epiduraalipuudutuksessa puudute ruiskutetaan selkäydinkanavan tyhjiötilaan, joka on ”lähempänä” selän pintaa kuin selkäydinnestetila, johon spinaalipuudute annetaan. Epiduraalipuudutetta annetaan 10–20 millilitraa, kun spinaalitilaan annettava puudutemäärä on noin 2–4 millilitraa. Lääkeainemäärä riippuu myös siitä, onko kyseessä aikuinen vai lapsi. Epiduraalitilaan asennetaan usein katetri, jonka kautta hoidetaan potilaan postoperatiivista kipua. Näitä puudutemuotoja kutsutaan myös selkäydinpuudutuksiksi. Selkäydinpuudutus mahdollistaa alavartalon tai jalkojen alueelle kohdistuvat leikkaukset.

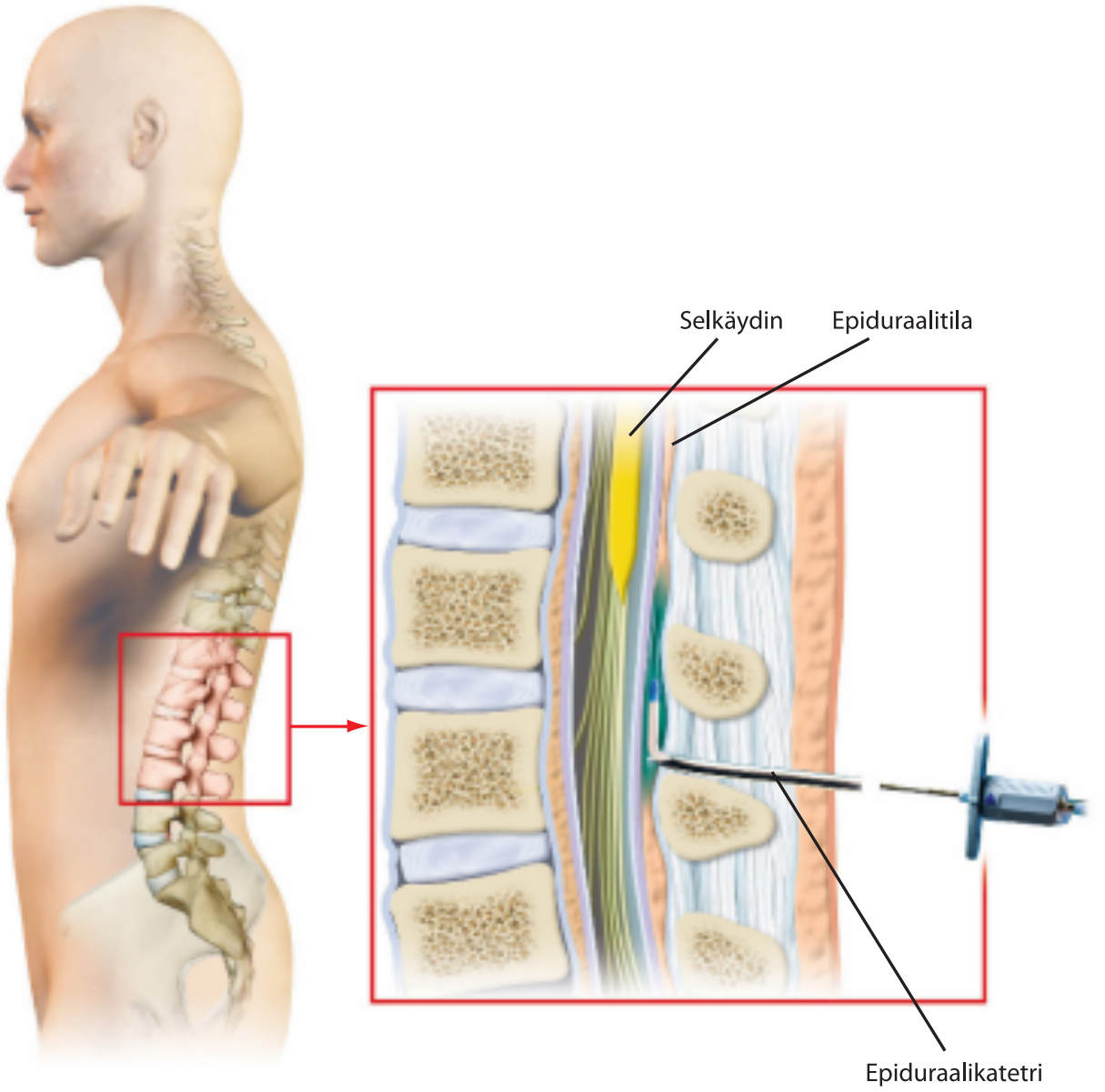
Epiduraalipuudutus

Epiduraalipuudutus on anestesiamenetelmä, jossa puudute saatetaan epiduraalitilaan selkäytimen ympärille.

Epiduraalitilaan annettu puudute saa aikaan vyöhykemäisen tunnottomuuden sille tasolle, jolle se on annettu. Sitä voidaan käyttää kivunhoitona missä tahansa selkärangan alueella häntäluutasolta niskanikamatasolle, joten sitä voidaan käyttää niin ylä- kuin alavaratalon puuduttamiseen.

Epiduraalipuudutusta käytetään leikkauksissa, jossa potilas tuntee leikkauksen jälkeen kohtalaista tai voimakasta kipua. Tällaisia leikkauksia ovat muun muassa lonkkaproteesileikkaukset, mahan alueen suuret suolistoleikkaukset ja rintakehän avausleikkaus eli torakotomia. Epiduraalipuudutusta käytetään myös synnytyskipujen hoidossa ja anestesiamenetelmänä esimerkiksi keisarileikkauksissa.

- Potilas pitää olla kytkettynä tarvittaviin valvontalaitteisiin.
- Potilaalla pitää olla laskimokanyyli ja infuusio, jonka kautta potilasta voidaan tarvittaessa nesteyttää.
- Ennen puudutusta varmistetaan, että tarvittavat lääkkeet ovat saatavilla ja että elvytys- ja ensiapuvälineet ovat kunnossa.
- Sairaanhoitaja avustaa anestesialääkäriä epiduraalikatetrin laitossa varaamalla tarvittavat tarvikkeet ja lääkkeet ja tukemalla potilasta siten, että tämä tuntee olonsa turvalliseksi.
- Puudutusta varten anestesialääkäri asentaa paikallispuudutuksessa epiduraalitilaan ohuen katetrin, joka kiinnitetään teippauksella potilaan selkään. Toimenpiteen aikana potilas on joko kylkiasennossa tai istumassa.



Epiduraalitila ja -katetri.

Epiduraalitila on selkärangan ja selkäydinkanavan välissä, jossa on rasvaa, sidekudosta ja hiussuonia. Sen kautta kulkevat selkäytimestä haarautuvat hermot. Epiduraalitila ei ole avoin tila, joten puudutteen leviämistä epiduraalitilassa ei voida säädellä potilaan asennon mukaan. Lääkeaineet kulkeutuvat suoraan epiduraalitilassa oleviin hermojuuriin, duran läpi selkäydinnesteeseen, duran ulokkeita pitkin hermokudokseen ja verenkiertoon. Epiduraalipuudutus on puudutusmenetelmänä hidas, ja siinä joudutaan käyttämään suuria puuduteainemääriä.

Epiduraalikatetrin laittamisen jälkeen katetrin oikea sijainti varmistetaan ruiskuttamalla katetriin *lidokaiinia* ja *adrenaliinia* niin, että samalla seurataan potilaan sykettä. Sykkeen tiheneminen on merkki siitä, että katetri on verisuonessa. Tällöin se täytyy vaihtaa uuteen paikkaan.

Epiduraalikatetrin kautta potilaalle annetaan puudutetta tai puudutteen ja kipulääkkeen seosta jatkuvana infuusiona. Lisäksi tarvittaessa voidaan antaa lisäannos kertaboluksena. Epiduraalitilaan annettujen lääkkeiden vaikutus alkaa vähitellen, yleensä 5–15 minuutissa. Epiduraalista kivunhoitoa voidaan jatkaa esimerkiksi leikkauksen jälkeen 2–3 päivää. Sitä voidaan käyttää myös pitkäaikaisena kivunhoitomenetelmänä, jolloin katetri tunneloidaan.

Leikkauksen jälkeisessä epiduraalisessa kivunhoidossa käytetään laimeita puudutteita, joilla saadaan hoidetuksi potilaan kipu mutta vältetään potilaan motorinen salpaus. Pitoisuudeltaan laimeana käytettävät puudutteet ja tietyt opiaatit, kuten *fentanyyli* ja *sufentaniili*, ovat yleensä hyvin siedettyjä. Kun puudutetta ja opiaattia annetaan epiduraalitilaan samanaikaisesti, voidaan käyttää pienempiä annoksia, jolloin lääkkeiden haittavaikutusriski pienenee. Postoperatiivisessa kivunhoidossa voidaan käyttää myös puudutetta yhdessä *klonidiinin* kanssa. Klonidiini on antiadrenergisesti vaikuttavan hypertensiivisen kriisin hoidossa käytettävän verenpainelääke. Epiduraalipuudutuksissa käytetään yleensä *bupivakaiinia*, *levobupivakaiinia* ja *ropivakaiinia*. Epiduraalisessa kivunhoidossa käytetään usein lääkeseoksia, kuten *levobupivakaiinin* ja opioidin yhdistelmiä ja adrenaliinia. Epiduraalitilaan annettavat valmisteet **eivät saa sisältää säilöntäaineita.**

Epiduraalitilaan annettavien puudutteiden toksisuusriskiä suurentavat epiduraalitilan runsas verisuonitus ja suuret puuduteainepitoisuudet. Epiduraalinen lääkehoito edellyttää potilaan tajunnan, hengityksen, verenkierron, puutumisen ja mahdollisten haittavaikutusten tiivistä tarkkailua. Potilaan tarkkailuun epiduraalisen lääkehoidon aikana on kehitetty erityisiä seurantalomakkeita.

Epiduraalikatetrin laittamisen esteenä voivat olla potilaan anatomiaan liittyvät poikkeukselliset rakenteet, infektio punktioalueella, puuduteaineallergia, hyytymishäiriöt, yhteistyökyvyttömyys, kieltäytyminen ja sepsis.

Anestesialääkäri asettaa epiduraalikatetrin paikalleen ja antaa määräykset lääkehoidon toteuttamisesta. Epiduraalitilaan annettavaan lääkehoitoon osallistuminen, muun muassa kipupumpun käyttö, kuuluu laillistetun terveydenhuollon ammattihenkilön tehtäviin ja se edellyttää kyseisen ammattiryhmän epiduraalisen lääkehoidon osaamisen varmistamista ja lisäkoulutusta.

Spinaalipuudutus

Spinaalipuudutuksessa pieni määrä puudutetta ruiskutetaan lukinkalvononteloon eli subaraknoidaalitilaan.

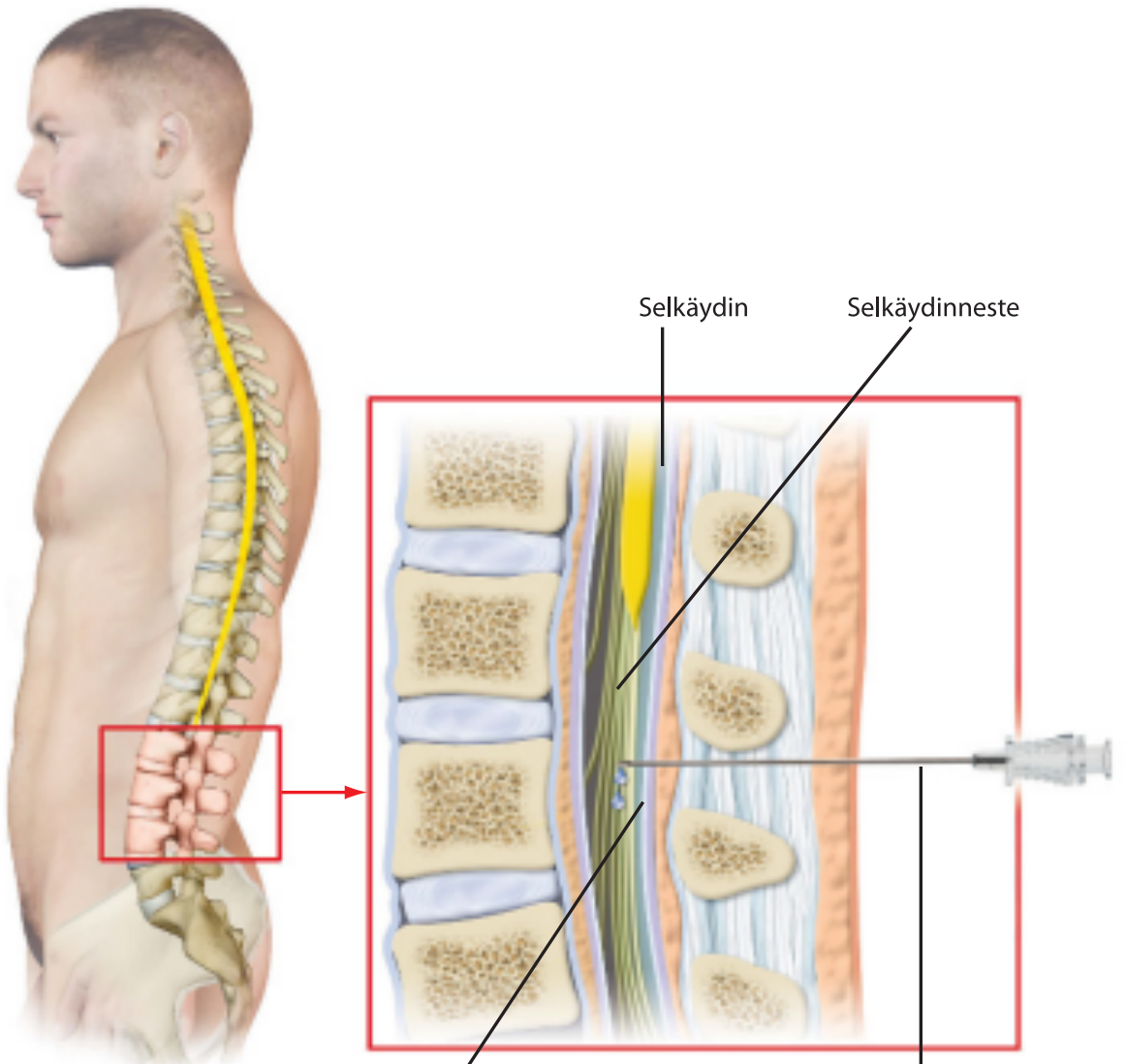
Spinaalipuudutus eli subaraknoidaalipuudutus on yleinen anestesiamenetelmä. Tästä lääkkeenantotavasta käytetään myös nimitystä intratekaalinen (i.t.). Spinaalipuudutus saa aikaan alaraajojen ja alavartalon puutumisen.

Spinaalipuudutuksessa käytetään pieniä puudutemääriä ja puutuminen on nopeaa. Jos kyseessä on pitkä toimenpide tai potilas on huonokuntoinen, hänelle voidaan asettaa spinaalitilaan katetri, jonka avulla voidaan leikkauksen aikana lisätä puudutetta tai antaa puuduteaine titraten pieniä määriä kerrallaan. Tällöin on kyseessä kestospinaalipuudutus.

Spinaalipuudutusta käytetään muun muassa

- ortopedisissä leikkauksissa, kuten nilkka-, polvi- ja lonkkaproteesileikkauksissa
- gynekologissa leikkauksissa, kuten keisarileikkauksissa
- urologissa leikkauksissa, kuten suurentuneen eturauhasen leikkauksissa
- perifeerisissä verisuonileikkauksissa, kuten suonikohjuleikkauksissa.

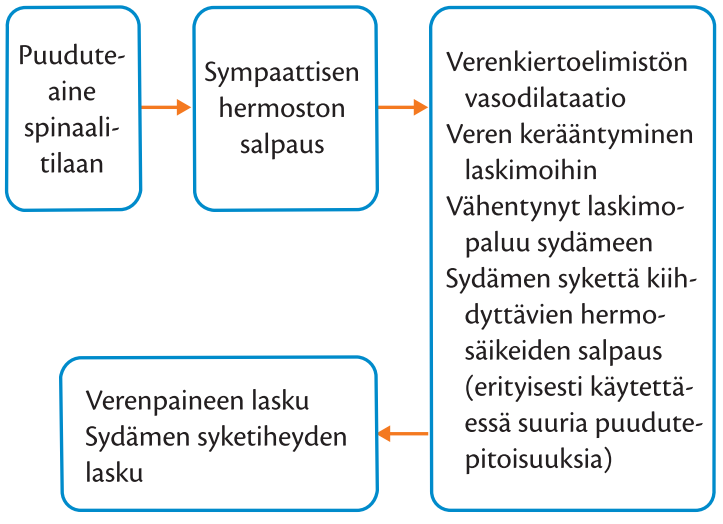
Valmistautuminen spinaalipuudutukseen.



Spinaalipuudutus.

- Ennen puudutusta varmistetaan, että tarvittavat lääkeaineet ovat saatavilla ja että ensiapu- ja elvytysvälineet ovat kunnossa.
- Sairaanhoitaja avustaa spinaalipuudutuksen tekevää lääkäriä varaamalla tarvikkeet ja auttamalla välineiden ja lääkkeiden ottamisessa.
- Spinaalipuudutus annetaan siten, että potilas on kyljellään tai istuallaan.
- Sairaanhoitaja tukee potilasta kasvojen puolelta ja varmistaa, että potilas tuntee olonsa turvalliseksi ja pystyy hengittämään estettä.

Spinaalipuudutuksessa anestesialääkäri ruiskuttaa ohuella spinaalineulalla puudutteen kovan kalvon ja lukinkalvon muodostaman rakenteen läpi spinaalitilaan. Spinaalitilassa puudute on heti yhteydessä selkäydinnesteeseen, jolloin puudutteen vaikutus alkaa välittömästi ja saa aikaan sekä sensorisen että motorisen puutumisen.



Spinaalipuudutuksen vaikutukset.

Spinaalipuudutuksissa käytetään erityisiä spinaalitilaan tarkoitettuja lääkeaineita esimerkiksi *levobupivakaiinia*, *bupivakaiinia* ja *mepivakaiinia* (erityisluvalla) ja *lidokaiinia*. Lidokaiinin käyttö on vähäistä. Spinaalitilaan annettavat valmisteet **eivät saa sisältää säilöntäainetta**. Puudutteen leviämistä selkäydinnestetilassa säätelee puudutteliuoksen baarisuus eli liuoksen tiheys suhteessa selkäydinnesteen tiheyteen. Spinaalipuudutteet voidaan tehdä hyperbaarisiksi (raskaiksi) glukoosin avulla. Hyperbaarinen puudute leviää subaraknoidaalitilassa painovoiman mukaisesti, jolloin puudutteen vaikutusaluetta voidaan säädellä potilaan asennon mukaan.

Spinaalipuudutuksen haittavaikutuksiin tulee varautua. Spinaalipuudutus lamaa sympaattista hermostoa, mikä aiheuttaa verisuonten laajenemista ja sen myötä verenpaineen laskua. Potilaan vitaalielintoimintojen valvonta, nestehoidon aloittaminen ennen puudutuksen laittoa ja tarvittavan verenpainetta ja sydämen sykettä suurentavan lääkkeen varaaminen ovat siten ensiarvoisen tärkeitä.

Verenpaineen laskuun ja syketaajuuden pienenemiseen varaudutaan tarvittavilla lääkeaineilla. Verenpaineen nostamiseen käytetään sydämen supistusvoimaa lisääviä lääkkeitä (inotrooppeja), kuten *etilefriinia*. Syketaajuuden suurentamiseen taas käytetään *atropiinia*. Sykettä kiihdyttää myös leikkauspotilaan esilääkkeenä ja lihasrelaksanttien vaikutuksen kumoamiseen käytettävä antikolinerginen *glukopyrronium*.

Jos puudute ruiskutetaan vahingossa verisuoneen, syntyy puuduteainemyrkytys. Liian suuri määrä puudutetta aiheuttaa täydellisen puutumisen, jolloin on aloitettava välittömästi hengityksen- ja verenkierron avustaminen.

Spinaalipuudutus voi aiheuttaa potilaalle jälkikäteen päänsärkyä. Sitä esiintyy erityisesti ylös nousemisten ja istuutumisten yhteydessä. Spinaalipäänsärky johtuu siitä, että spinaalipuudutuksen laitossa kovakalvoon jääneestä reiästä tihkuu selkäydinnestettä epiduraalitilaan. Potilaan päänsärkyä hoidetaan kipulääkkeillä. Osalle potilaista on hyötyä kofeiinipitoisista juomista, kofeiinitableteista tai laskimoon annettavasta kofeiinista. Tarvittaessa anestesialääkäri voi laittaa kovakalvoon niin sanotun veripaikan.

Selvitä seuraavat *kofeiini*tablettien käyttöön liittyvät seikat:

a) Milloin kofeiinitablettien käyttö on vasta-aiheista?

b) Mitä kofeiinitablettien pitkäaikaisesta käytöstä voi seurata?

c) Mitkä ovat tavallisimmat haittavaikutukset?

Amidipuudutteet

Amidityyppiset puudutteet salpaavat hermosolujen natriumkanavat ja estävät siten hermoimpulssien etenemisen. Puudutteiden tärkeimmät ominaisuudet ovat puudutevaikutuksen alun nopeus, teho ja vaikutuksen kesto. Puudutteen pH vaikuttaa vaikutuksen alkamisnopeuteen, rasvaliukoisuus puudutteen tehoon ja puudutteen sitoutuminen proteiineihin puudutteen vaikutuksen kes-

Esimerkkejä amidipuudutteista ja niiden ominaisuuksista (mukaeltu Neuvonen ym. 2011).

Puudutusaine	Antotapoja	Vaikutuksen alku	Vaikutuksen kesto	Muuta yleistä
Lidokaiini (Lidocain®) *Lidokaiini*, hyperbaarinen (Lidocain Pond®)	Pintapuudutus Infiltraatiopuudutus Johtopuudutus Epiduraalipuudutus Spinaalipuudutus	Nopea Nopea Nopea Nopea Nopea	0,5-1 h 1-2 h 1-3 h 1,5-4 h 1-2 h	Imeytyy nopeasti Vaikutusaikaa mahdollista pidentää adrenaliinilla, ellei puuduteta raajojen kärkiä, kuten nenää, korvalehteä, sormea tai siitintä Antiarytmiavaikutus Spinaalipuudutuksissa lidokaiinin käytössä todettu ohimeneviä hermoärsytysoireita, minkä vuoksi käyttö on vähäistä
Prilokaiini/ lidokaiini (EMLA®, Oraqix® geeli ientaskuun) *Prilokaiini*	Pintapuudutus Infiltraatiopuudutus Johtopuudutus Laskimopuudutus Epiduraalipuudutus	Hidas Nopea Nopea Nopea	1-2 h 1-2 h 1-3 h 1-4 h	Vähäinen toksisuus, koska metaboloituu nopeasti Methemoglobemiariski lapsilla ja sulfonamidia käyttävillä Käytetään infiltraatiopuudutuksissa, kun ei voida lisätä adrenaliinia
Tetrakaiini (Ametop®)	Pintapuudutus	Nopea	½-1 h	
Mepivakaiini (Scandonest®, hammaslääke-tieteessä)	Infiltraatiopuudutus Johtopuudutus Epiduraalipuudutus Spinaalipuudutus	Nopea Nopea Nopea Nopea	1-2 h 2-4 h 2-4 h 1–2 h	Käytetään hammaslääketieteessä Laajentaa vähemmän verisuonia kuin *lidokaiini*, minkä vuoksi vaikutusaika on hieman pidempi
Bupivakaiini (Bicain®, (Marcain® adrenalin) *Bupivakaiini* hyperbaarinen* (Bicain Pond Spinal®)	Infiltraatiopuudutus Johtopuudutus Epiduraalipuudutus Spinaalipuudutus	Nopea Keskin-kertainen Hidas/keskin-kertainen Nopea	2-4 h 4-12 h 2-5 h 2-5 h	Pitoisuudesta riippuva differentiaalipuudutevaikutus eli pienillä pitoisuuksilla sensorinen puutuminen, suurilla pitoisuuksilla myös motorinen salpaus Rasvaliukoisena toksinen Toksisuus ei ongelma spinaalipuudutuksessa, jossa käytetään pieniä puudutemääriä
Levobupivakaiini (Chirocaine®)	Infiltraatiopuudutus Johtopuudutus Epiduraalipuudutus Spinaalipuudutus	Keskin-kertainen	Riippuu annoksesta ja antotavasta. Palautuminen 6-9 h	Analgeetti Bupivakaiinia vähäisempi sydäntoksisuus
Ropivakaiini (Naropin®, Rovacain®)	Infiltraatiopuudutus Johtopuudutus Epiduraalipuudutus	Keskin-kertainen Hidas Keskin-kertainen	2-8 h 2-8 h 2-5 h	Pitoisuudesta riippuva differentiaalipuudutevaikutus eli pienillä pitoisuuksilla sensorinen puutuminen, suurilla pitoisuuksilla myös motorinen salpaus Keskushermosto- ja sydänvaikutuksilta bupivakaiinia vaarattomampi Verisuonia supistava vaikutus
Artikaiini (Septocaine®, Ubistesin®)	Johtopuudutus Infiltraatiopuudutus	Nopea	15-30 min (ilman *adrenaliinilisää*) 1 h (*adrenaliinin* kanssa)	Käytetään hammastoimenpiteissä

* Hyperbaarinen eli ylipaineinen puudute leviää painovoiman mukaisesti.

toon. Puudutteiden vaikutuksen alkamisnopeuteen ja vaikutuksen kestoon vaikuttavat myös puudutustapa ja käytetystä lääkeainepitoisuudesta.

Adrenaliinin lisääminen puudutteeseen lisää puudutustehoa ja vähentää puudutteen toksisuutta, koska sen myötä puudute pysyy paremmin vaikutusalueella. Adrenaliinia ei voida käyttää puudutettaessa raajojen ulokkeita.

Yleisanesteetit

Yleisanestesiassa potilaan keskushermoston toiminta lamautetaan ohimenevästi lääkeaineilla, jolloin leikkaukseen liittyvä kipu ei pääse potilaan tietoisuutteen. Lisäksi potilas on unen tyyppisessä tilassa, jolloin hän on tietämätön ympäristön tapahtumista. Yleisanestesia-aineet relaksoivat eli rentouttavat potilaan lihaksia niin, että leikkauksen suorittaminen on mahdollista. Leikkaukset, jotka vaativat ehdotonta liikkumattomuutta ja joissa potilaan toimenpideasento on hankala, tehdään yleisanestesiassa. Yleisanestesia-aineet annetaan joko laskimoon tai inhalaationa. Anestesian aikana potilaalle annetaan useita lääkeaineita, joilla voidaan vaikuttaa yleisanestesian osatekijöihin.

Anestesiasta, joka saadaan aikaan pelkästään laskimoon annettavilla anestesia-aineilla, käytetään lyhennettä **TIVA** (Total Intravenous Anaesthesia).

Yleisanestesian osatekijät ja tavallisimmat haittavaikutukset.

Yleisanestesiamuotoja ovat muun muassa

- inhalaatioanestesia, jossa käytetään inhalaatio anestesia-aineita
- laskimoanestesia, jossa käytetään laskimoon annettavia anestesia-aineita, opioideja ja lihasrelaksantteja
- balansoitu anestesia eli yhdistelmäanestesia, jossa käytetään laskimo- ja inhalaatio-anestesia-aineita.

Anestesian jälkeen potilaat palaavat tajuihinsa yleensä nopeasti. Anestesiassa käytettävien lääkeaineet voivat kuitenkin vaikuttaa potilaan älyllisiin toimintoihin usean vuorokauden ajan. Potilaalla voi esiintyä muun muassa mielialan vaihteluja ja reaktioiden hidastumista. Potilasta tuleekin ohjata asiassa, ja hänelle tulee kertoa, että hänen suorituskykynsä voi vaativissa työtehtävissä voi olla heikentynyt.

Anestesia-aineet ovat rakenteeltaan hyvin erilaisia, eikä niiden täsmällisiä vaikutuksia keskushermostoon ole pystytty osoittamaan. Aivoissa ja selkäytimessä, mihin anestesia-aineet vaikuttavat, ei ole erityistä anestesia-ainereseptoria vaan vaikutuskohtia on useita. Lähes kaikkien anestesia-aineiden yhteinen vaikutusmekanismi on kuitenkin eksitatorisen (kiihottavan) hermojohtumisen lamaaminen tai estäminen.

Inhaloitavat anestesia-aineet ja muut lääkkeelliset kaasut

Tässä luvussa käydään läpi tavallisten leikkausten yhteydessä käytettävien lääkkeellisten kaasujen (happi ja ilokaasu) lisäksi anestesiassa käytettävien kaasujen perusteita.

Lääkkeellisiä kaasuja ovat esimerkiksi happi (O_2), ilokaasu (N_2O) ja anestesiakaasut, jotka vaikuttavat hengitys- ja verenkiertoelimistön kautta koko elimistöön. Happi on tavallisin eri hoitoyksiköissä käytettävä kaasu. Ilokaasua ja anestesiakaasuja taas käytetään enimmäkseen toimenpide- ja leikkausyksiköissä ja synnytyssaleissa. Sairaanhoitajalla pitää olla riittävä koulutus ja perehdytys lääkkeellisten kaasujen antamiseen. Lisäksi hänellä pitää olla valmius ja välineet hengitysteiden pitämiseen auki ja elvytyksen aloittamiseen.

Lääkkeellisiä kaasuja käytetään muun muassa
- sairaaloissa ja terveyskeskuksissa
- ambulansseissa
- hoitoyksiköissä
- kotihoidossa.

Lääkkeelliset kaasut toimitetaan potilasta hoitaviin yksiköihin joko pulloissa tai sairaalan kaasuputkiverkon kautta. Kaasuputkiverkoston kautta happi ja paineilma saadaan venttiilien kautta osastolla olevien potilaiden käyttöön. Koska eri kaasujen venttiilit sijaitsevat yleensä vierekkäin,

Kaasupistokkeet seinässä.

työntekijän tulee olla huolellinen, jotta potilaan naamariin kytketään oikea kaasu. Kaasut annetaan potilaalle happiviiksien, -naamarin tai hengityskoneen kautta.

Happi (O_2) on ihmiselimistölle ja kudoksille elintärkeä. Hengitysilmassa happea on noin 21 %. Jos hapen pitoisuus ilmassa suurenee, happi pitää yllä palamista eli materiaalit syttyvät helpommin palamaan ja palo on rajumpaa. Lääkkeellinen happi on lääke, joka vaatii lääkärin määräyksen ja sitä käytetään määräyksen mukaisesti. Happi on väritön, hajuton ja mauton.

Lääkkeellinen happi voi olla happipulloissa, ja sairaalaoloissa se voi myös tulla keskuskaasujärjestelmän kautta. Happipullon hartiaosa on valkoinen ja pullo valkoinen tai sinivihreä.

Esimerkkejä happipullojen koosta ja niiden sisältämästä kaasumäärästä:

- 1 litra = 210 litraa kaasua
- 5 litraa = 1060 litraa kaasua
- 10 litraa = 2120 litraa kaasua

Hapen määrä pullossa saadaan laskemalla happipullossa oleva hapen määrä litroina, joka on happipullon tilavuus kertaa mittarin osoittama paine.

Lääkkeellistä happea käytetään muun muassa hypoksian eli hapen puutteen, keuhkoahtaumataudin, uniapnean ja vaikean astman hoidossa, tehohoidossa ja anestesian aikana. Happea voidaan antaa sisäänhengitysilmassa happiviiksien tai -naamarin kautta. Anestesian aikana ja tehohoidossa happea annetaan hengityskoneen kautta potilaan tarvitsemana pitoisuutena.

Lääkkeellisen hapen käyttöön liittyy turvallisuusasioita, jotka on otettava huomioon sekä sairaala- että kotihoidossa. Katso myös luku I 4.

Ilokaasu (N_2O) eli dityppioksidi on väritön, hajultaan ja maultaan hiukan makea kaasu. Ilokaasua käytetään sairaalaoloissa muun muassa

- osana anestesiaa muihin anestesia-aineisiin yhdistettynä
- potilaan kivunhoitoon ja sedaatioon.

Ilokaasun vaikutus alkaa ja loppuu nopeasti. Se on heikko anesteetti, mutta sillä on hyvä analgeettinen vaikutus. Sitä käytetään usein muiden inhaloitavien anestesia-aineiden kanssa, jolloin niiden tarve vähenee anestesian aikana.

Kaasupullojen turvallinen käyttö.

Pullojen tunnistaminen ja tarkastaminen	Käyttö	Käytön jälkeen
– Opettele tunnistamaan käytössä olevien kaasujen värikoodit. – Tarkista tarrassa oleva eränumero, kun otat pulloja vastaan. – Ennen käyttöönottoa varmista, että pullon suojatulpan sulkeva sinetti on ehjä. – Varmista, että kaasupullo, sen venttiili ja yhdysputki ovat puhtaat erityisesti rasvasta ja öljystä ja ettei pullossa ole kolhuja. – Käsittele happilaitteistoa ja -pulloja varovasti. Ole erityisen tarkka, kun nostat happipulloa tai siirrät sitä toiseen paikkaan.	– Perehdy huolellisesti hapen antamiseen ja tarvittavaan laitteistoon. – Käytä vain hapen antamiseen tarkoitettuja laitteita, välineitä ja virtaussäätimiä. – Kaasupulloissa on turvallisuussyistä erityiset ulostulokierteet, minkä vuoksi adaptereita ei saa käyttää. – Avaa venttiili aina varovasti ja seuraa samalla ettei pullo vuoda. – Tupakointi ja avotulen teko (mm. kynttilät) on ehdottomasti kielletty happilaitteiston lähellä. – Säilytä happipullot niille tarkoitetuissa ohjeiden mukaisissa tiloissa. Happipulloja ei saa varastoida kylmiin eikä kuumiin paikkoihin. – Pidä laitteisto ja liittimet puhtaana.	– Kun et tarvitse enää happea, sulje laitteisto huolellisesti. – Happipulloa ei käytetä loppuun asti, vaan siihen jätetään kahden baarin paine. – Pidä happipullon suojakupu kiinnitettynä, kun pulloa siirretään tai kun se ei ole käytössä. – Säilytä happipulloa sille tarkoitetussa seinätelineessä tai kärryssä. Pidä huoli että kilvet ovat asianmukaisia. – Happipullot ja -laitteistot säilytetään pystyasennossa. – Ongelmatilanteissa ota yhteyttä kaasun toimittaneeseen yritykseen.

Ilokaasua annettaan aina lääkkeellisen hapen (O_2) kanssa. Kaasuseos annetaan erityislaitteistolla, jolla pystytään seuramaan hapen pitoisuutta ja jossa on hälytysjärjestelmä liian pientä happipitoisuutta (sisäänhengityshapen määrä alle 21 %) varten. Pelkkää ilokaasua ei saa koskaan käyttää. Muuten se syrjäyttää potilaan keuhkoista hapen ja aiheuttaa tukehtumisvaaran.

Jos ilokaasu ei tule sairaalan keskusjärjestelmästä vaan on kaasupullossa, niin kaasupullon hartiaosa on sininen ja lieriö turkoosi.

Esimerkkejä kaasupullon tilavuudesta
- 2 litraa = 800 litraa kaasua
- 5 litraa = 2000 litraa kaasua
- 10 litraa = 4100 litraa kaasua.

Inhaloitavat anestesia-aineet ovat halogenoituja hiilivetyjä, jotka ovat nestemäisiä ja annetaan potilaalle hengityskoneella kalibroitujen erityishaihduttimien kautta. Inhaloitavien anestesia-aineiden määrää voidaan säädellä tarkasti jokaisen potilaan yksilöllisen vasteen mukaan. Kaasuseokseen lisätään aina enemmän happea kuin hengitysilmassa on.

Inhaloitavat anestesia-aineet

- aiheuttavat tajunnan menetyksen
- lamauttavat motorisia toimintoja, hengitystä ja sydämen toimintaa
- vähentävät autonomisia hermorefleksejä
- poistavat ohimenevästi kipua.

Esimerkkejä inhaloitavista anestesia-aineista.

Luokka	Aine	Esimerkkejä käytöstä	Haittavaikutukset
Lääkkeellinen kaasu	*Typpioksiduuli (N_2O) eli ilokaasu*	Synnytyskipu Hammashoito Lasten laskimokanylointi – heikko anesteetti – hyvä analgeetti	– Sydämen toiminnan lamaantumista, ei anneta sydänsairaille potilaille – Kertyminen elimistön onteloihin ja ilmatäytteisiin elimiin kuten suolistoon ja välikorvan onteloihin
Höyrystyvät nesteet	*Sevofluraani*	Anestesian aloitus ja ylläpito Päiväkirugiset toimenpiteet – ei lamaa hengitysteitä – miellyttävä haju – ei ärsytä hengitysteitä – annon lopettamisen jälkeen herääminen noin 2-3 minuuttia. – vähentää muiden anesteettien tarvetta.	– Sydämen toiminnan lamaantuminen (verenpaineen lasku, sydämen syketajuuden pieneneminen) – Hengityksen lamaantuminen – Pahoinvointi ja oksentelu – Annettava varovaisesti munuaisten vajaatoimintaa sairastaville, koska munuaisvaikutuksista ei ole varmuutta – Epilepsian kaltaiset EEG-muutokset
	Isofluraani	Anestesian aloitus ja ylläpito – pistävä haju	– Hengityksen lamaantuminen ja verenpaineen lasku
	Desfluraani	Anestesian aloitus ja ylläpito – pistävä haju – voimistaa lihasrelaksanttien vaikutusta.	– Syljenerityksen lisääntyminen – Mahdollisesti yskä ja laryngospasmit* erityisesti lapsille – Suuria pitoisuuksia käytettäessä sykkeen nopeutuminen – Sydämen ja hengityksen toiminnan lamaantuminen, muun muassa sydämen tiheä- tai harvalyöntisyys, hypertensio ja hengityksen lamaantuminen – Pahoinvointi ja oksentelu – Verenpaineen muutokset

*) laryngospasmi = kurkunpään ja äänihuulten kouristus

Inhaloitavat anestesia-aineet vaikuttavat keskushermoston kautta ja estävät impulssien kulkeutumisen neuroneissa, mikä saa aikaan anestesiavaikutuksen. Aineet kulkeutuvat aivoihin verenkierron välityksellä hengitetystä kaasusta, ja anestesiavaikutus syntyy, kun anestesia-aineen osapaine on aivoissa riittävän korkea.

Kun inhaloitavien anestesia-aineiden antaminen lopetetaan eli sisäänhengitetty kaasu ei sisällä enää inhalaatio anestesia-ainetta, anesteetti alkaa poistua potilaan elimistöstä. Potilas herää, kun anestesia-aineiden pitoisuus aivoissa on vähentynyt riittävästi.

Inhalaatioanestesia-aineiden voimakkuuden mittarina käytetään **MAC (minimal alveolar concentration)** -arvoa eli sitä anestesia-aineen pitoisuutta, jolla 50 % potilaista ei reagoi leikkausviiltoon. Lisäksi potilaan sisään - ja uloshengityskaasujen pitoisuutta mitataan ja seurataan tarkasti anestesian aikana.

Jotkin inhalaatioanesteetit ja lihasrelaksantit voivat laukaista joillakuilla potilailla harvinaisen mutta hengenvaarallisen **pahanlaatuisen eli malignin hypertermian**. Osalla potilaista tähän on geneettinen alttius. Pahanlaatuinen hypertermia on luurankolihasten hypermetabolinen tila, joka lisää huomattavasti potilaan lämmöntuotantoa ja hapentarvetta. Potilaan oireina voivat olla muun muassa lihastonuksen lisääntyminen, sydämen tiheälyöntisyys, rytmihäiriöt, hiilidioksidin määrän lisääntyminen ja epävakaa verenpaine. Jos epäillään, että potilaalla on pahanlaatuinen hypertermia, tulee välittömästi lopettaa inhalaatioanesteetin anto ja aloittaa *dantroleenin* antaminen laskimoon sekä tarvittavien sydän- ja verenkiertotoiminnan ja hengitystoiminnan tukitoimet.

Laskimoanestesia-aineet

Laskimoanestesia-aineiden tavoitteena on huolehtia potilaan riittävästä unesta ja muistamattomuudesta eli amnesiasta, jottei hänelle jää mielikuvia leikkauksesta.

Useimpien laskimoanesteettien vaikutus välittyy keskushermoston inhibitoristen GABA-reseptoreiden kautta. Ne myös estävät aivojen eksitoivan välittäjäaineen, glutamaatin, vaikutuksia. Ketamiini ja esketamiini poikeavat tästä ja salpaavat eksitoivia NMDA-reseptoreita.

Laskimoanesteetteja ovat muun muassa

- barbituraattiryhmään kuuluvat *tiopentaali* ja *metoheksitaali*
- *propofoli*
- *ketamiini* ja *esketamiini*
- *deksmedetomidiini*
- *etomidaatti*
- bentsodiatsepiiniryhmään kuuluvat *diatsepaami* ja *midatsolaami*.

Tiopentaali on barbiturattiryhmään laskimoon annettava lyhytvaikutteinen anesteetti. Laskimoon annettuna se jakaantuu aluksi niihin elimiin, joissa verenkierto on suurinta. Aivojen lääkeainepitoisuus suurenee nopeasti, mikä saa aikaan nopean anestesian. Tiopentaalia käytetään pääasiassa anestesian aloituksessa, jolloin se saa aikaan potilaan nukahtamisen ja amnesian, mutta ei kivuttomuutta. Jos potilaalla on baribituraatti- tai alkoholiriippuvuus, nukahtamiseen saatetaan tarvita huomattavasti suurempia lääkeannoksia kuin normaalisti.

Tiopentaalilla on haittavaikutuksia sydämen- ja verenkierron toimintaan, keskushermostoon ja hengityselimistön toimintaan. Sydämen ja verenkierron toimintaan se vaikuttaa aiheuttamalla pienentämällä sydämen minuuttitilavuutta ja laajentamalla laskimoita, joka saa aikaan verenpaineen laskun. Se voi lisäksi aiheuttaa rytmihäiriöitä. Keskushermostovaikutukset ovat uneliaisuus, nukahtaminen ja pitkittynyt herääminen.

Hengitystievaikutuksia taas ovat bronkusspasmit* ja laryngospasmit, yskä, kuorsaus ja hengityslama. Tiopentaali vapauttaa histamiinia, ja se metaboloituu hitaasti pääasiassa maksassa. Puoliintumisaika aikuisilla on 6–12 tuntia.

Metoheksitaali on Suomessa erityisluvallinen lääkeaine. Sitä käytetään lyhyissä anestesioissa, sillä sen vaikutus loppuu pian lääkkeen annon jälkeen, jolloin potilas herää nopeasti. Metoheksitaali vapauttaa histamiinia ja voi siten aiheuttaa allergisen reaktion.

Propofoli on laskimoon annettava lyhytvaikutteinen anesteetti. Se on öljymäinen lääkeaine, jonka liuottimena on käytetty muun muassa glyserolin, soijapapuöljyn ja kananmunan fosfatidin seosta. Sitä ei pidä antaa potilaille, joilla on kananmuna-, maapähkinä- tai soija-allergia. Sitä käytetään anestesian aloituksessa ja ylläpidossa sekä tehohoitopotilaiden sedaatioon. Propofoli on nopeavaikutteinen ja anestesian loputtua herääminen tapahtuu yleensä miellyttävästi ilman sekavuutta. Lisäksi se aiheuttaa muita anestesia-aineita vähemmän postoperatiivista pahoinvointia ja oksentelua. Se voidaan antaa joko laskimoon injektiona tai infuusiona ruiskupumpun avulla.

Propofolin tavallisimmat haittavaikutukset ovat spontaanit liikkeet, yskä, hikka, hyperventilaatio anestesian aloituksessa ja verenpaineen aleneminen. Propofoli saattaa aiheuttaa kouristuksia epilepsiaa sairastaville, joten epilepsiakohtausten estolääkityksen saaminen on tarkistettava potilaan tiedoista. Lääkeaine voi aiheuttaa kirvelyä injektiokohdassa, jota voidaan vähentää sekoittamalla propofoliin 1-prosenttista *lidokaiinia* suhteessa 20:1. Lääkkeen käyttökuntoon valmistamisessa on huolehdittava hyvästä aseptiikasta, sillä rasvaemulsiona se on hyvä kasvualusta mikrobeille. Jos propofolia käytetään pitkäaikaisessa sedaatiossa, se voi aiheuttaa muutoksia potilaan rasvaaineenvaihdunnassa ja saadun rasvan määrä on huomioitava tarkkaan.

Etomidaatti on erityisluvallinen lääkeaine, jota voidaan käyttää anestesian aloituksessa tai sedaatiossa, jos toimenpide on lyhyt (esim. intubaatio, sydämen rytminsiirto tai murtuman repositio). Lääkeaine annetaan hitaasti laskimoon, eikä sillä ole analgeettista tehoa.

Ketamiini ja ***esketamiini*** eli ***(S)-ketamiinihydrokloridi*** poikkeavat muista laskimoanesteeteista, koska ne aiheuttavat **dissosiatiivisen anestesian**, mikä tarkoittaa, että potilas näkee anestesian aikana epämiellyttäviä unia ja aistiharhoja ja hänen silmänsä saattavat olla osittain auki mutta hän ei kuitenkaan reagoi ärsykkeisiin. Potilaan yskän- ja nielemisrefleksi säilyvät, ja useimmiten hänen raajansa saattavat liikahdella hieman. Ketamiinin ja esketamiinin vaikutukset ja haittavaikutukset ovat samankaltaiset, mutta esketamiini sitoutuu voimakkaammin NMDA-reseptoreihin. Ketamiinit eivät juuri vaikuta hengitystoimintaan, mutta ne lisäävät potilaan syljeneritystä. Niillä on myös muista anestesia-aineista poikkeava vaikutus sydämen ja verenkierron toimintaan, sillä ne aktivoivat sydämen toimintaa ja verenkiertoa. Ketamiineja käytetään usein vain erityistilanteissa muun muassa erittäin huonokuntoisten potilaiden anestesioissa, ensihoitotilanteissa ja kenttäoloissa. Ketamiineilla on myös analgeettinen vaikutus.

Deksmedetomidiini on sairaalakäyttöön tarkoitettu alfa$_2$-agonisti, jolla on sedatiivinen, anksiolyyttinen ja analgeettinen vaikutus. Alfa$_2$-agonisteja voidaan käyttää anestesian esi- ja tukilääkkeenä. Niitä käytetään aikuisten tehohoitopotilaiden sedaatioon, kun tarvitaan vain sellainen sedaatio, että potilaat ovat heräteltävissä puheella. Lääke annetaan laskimoinfuusiona.

Midatsolaami on bentsodiatsepiinijohdos, jota voidaan käyttää esilääkkeenä, sedaatioon ennen puudutusta ja yleisanestesiassa tehtäviä tutkimus- tai hoitotoimenpiteitä tai leikkauksia ja tehohoitopotilaan sedaatioon. Esilääkkeenä sinä voidaan antaa myös yhdessä *esketamiinin* kanssa. Midatsolaamilla on voimakas sedatiivinen vaikutus (mm. uneliaisuutta ja raukeutta aiheuttava), mikä vaatii, että lääke annetaan hitaasti ja annos titrataan potilaan lääkeainevasteen mukaan. Midat-

*) keuhkoputkien seinämien lihassyiden kouristus

solaamin liian nopea antaminen voi aiheuttaa paradoksaalisia reaktioita erityisesti iäkkäille ja lapsille: yliaktiivisuutta, aggressiivisuutta, väkivaltaisuutta, tahattomia liikkeitä ja kiihtymystä. Lääkeaineen vaikutus alkaa muutamassa minuutissa ja enimmäisvaikutus tulee noin 10 minuutissa. Midatsolaami aiheuttaa anterogradisen muistinmenetyksen, eli potilas ei muista leikkausta edeltäviä eikä sen aikaisia tapahtumia, mikä on usein toivottava vaikutus. Midatsolaamin pitkäaikainen käyttö aiheuttaa riippuvuutta. Jos pitkään jatkunut lääkeaineen käyttö lopetetaan äkillisesti, potilas saa vierotusoireita.

Midatsolaamin antaminen voi aiheuttaa myös kardiovaskulaarisia oireita, kuten sydämen harvalyöntisyyttä, verenpaineen laskua ja hengityselimistön oireita, kuten hengityslamaa ja hengityksen pysähtymistä. Nämä haittavaikutukset korostuvat erityisesti, jos lääkeaine annetaan liian nopeasti tai annos on liian suuri. Haitat ovat yleisimpiä iäkkäillä ja sydämen- tai hengityksen vajaatoimintaa sairastavilla.

Diatsepaamia voidaan käyttää muun muassa esilääkkeenä. Sen vaikutus kohdistuu suoraan keskushermostoon. Pienillä lääkeainepitoisuuksilla sen vaikutus on lähinnä anksiolyyttinen eli rauhoittava. Kun lääkeainepitoisuus elimistössä suurenee, diatsepaami aiheuttaa amnesiaa eli muistamattomuutta, relaksoi lihaksia ja ehkäisee kouristuksia. Sitä voidaankin käyttää myös tehohoidossa status epilepticuksen hoidossa.

Bentsodiatsepiinien antidootti eli vastalääke on ***flumatseniili***. Sen avulla pystytään kumoamaan bentsodiatsepiinien vaikutus osittain tai täydellisesti. Flumatseniilin vaikutus ei kestä välttämättä yhtä pitkään kuin bentsodiatsepiinin, joten rauhoittava vaikutus voi palautua. Flumatseniilin puoliintumisaika on 4–15 minuuttia ja eliminaatio nopea, minkä vuoksi potilaan tilaa on seurattava tarkasti, kunnes oletettu rauhoittava vaikutus on hävinnyt.

1. 82-vuotias Maija on tullut toimenpiteeseen, joka tehdään spinaalipuudutuksessa. Hän jännittää kovasti puudutuksen laittoa ja toivoisi saavansa rentouttavaa lääkettä. Hänelle annetaan parhaillaan 0,9-prosenttista NaCl-infuusioliuosta. Lääkäri määrää annettavaksi Maijalle 1 mg *midatsolaamia* laskimoon. Menet lääkekaapille ja huomaat, että lääkekaapissa on midatsolaamia kahta eri vahvuutta: 1mg/ml ja 5 mg/ml.

a) Kuinka toimit?

b) Mitä otat huomioon lääkkeen käyttökuntoon saattamisessa ja antamisessa?

2. Tehtävänäsi on sairaanhoidon opiskelijana saattaa käyttökuntoon 85 kg:n painoiselle potilaalle tarvittava *tiopentaali*lääkeaine.

a) Selvitä, kuinka lääkeaine saatetaan käyttökuntoon?

b) Millainen vahvuus lääkeaineessa on käyttökuntoon saattamisen jälkeen?

c) Minkä verran potilas tarvitsee lääkeainetta (lääkeainetta annetaan anestesian aloituksessa 4 mg/kg) milligrammoina, ja kuinka paljon se on millilitroina?

3. Tehtävänäsi on sairaanhoidon opiskelijana varata 45 kg:n painoiselle potilaalle tarvittava *propofoli*lääkeaine, jota annetaan anestesian aloituksessa 2,5 mg/kg.

a) Selvitä, minkä vahvuisina valmisteina lääkeainetta on saatavilla?

b) Minkä verran potilas tarvitsee lääkeainetta milligrammoina, ja kuinka paljon se on millilitroina?

c) Mitä otat huomioon lääkkeen käyttökuntoon saattamisessa?

Laskimoanesteettien ominaisuuksia (Anestesia ja tehohoito, Duodecim 2007).

Ominaisuus	Tiopentaali	Propofoli	Diatsepaami	Midatsolaami	Ketamiini	Etomidaatti
Induktioannos aikuisille (mg/kg)	3–5	2–2,5	0,3–0,5	0,1–0,3	1,5–2	0,2–0,3
Edut						
Annostelun helppous	+	+	–	–	+	+
Vaikutuksen alun nopeus	+	+	–	(–)	(–)	+
Induktion tasaus	+	+	+	+	(+)	–
Toipumisen nopeus	–	+	–	(+)	(+)	+
Toipumisen miellyttävyys	(+)	+	+	+	–	(–)
Soveltuvuus anestesian ylläpitoon	–	+	–	–	+	–
Soveltuvuus tehohoitosedaatioon	–	+	(+)	+	–	–
Haitat						
Injektiokipu	–	+	–	–	–	+
Hengityksen lamaus	+	+	(+)	(+)	–	(–)
Verenkierron lamaus	+	+	(–)	(–)	–	–

Anestesiassa käytettävät opioidit

Opioideilla turvataan potilaan kivuttomuus leikkauksen aikana.

Tavallisimmat anestesissa käytettävät opioidianesteetit ovat

- *fentanyyli*
- *alfentaniili*
- *sufentaniili*
- *remifentaniili.*

Anestesiassa käytettävien opioidien annos määräytyy muun muassa potilaan sairauksien, painon, muun lääkityksen, anestesian ja leikkaustyypin perusteella. Opioidit voidaan antaa potilaalle leikkauksen aikana laskimoon kerta-annoksina tai jatkuvana infuusiona. Jos opioidianesteetti annetaan infuusiona, se tulee antaa nopeasti virtaavan infuusion kanssa tai erilliseen infuusioreittiin. Lääkeinfuusio tulee yhdistää mahdollisimman lähelle laskimokanyylia tai sentraalista katetria, jolloin niin sanottu kuollut tila jää mahdollisimman vähäiseksi.

Opioidianesteetit voivat aiheuttaa sydämen harvalyöntisyyttä, jota voidaan hoitaa *atropiinilla*. Lisäksi ne voivat aiheuttaa hypotensiota varsinkin hypovoleemisille potilaille. Opioidit aiheuttavat hengityksen lamaantumista, joten niiden käyttö edellyttää potilaan hengitystoiminnan tarkkailua ja tarvittaessa hoitoa. Opioidien anto anestesian aloituksessa voi aiheuttaa rintakehän lihasten jäykistymistä, mutta se voidaan välttää antamalla lääkeaine hitaasti laskimoon ja tarvittaessa käyttämällä esilääkitystä ja lihasrelaksantteja. Lisäksi opioidien tavallisimmat haittavaikutukset ovat pahoinvointi ja ummetus. Opioidien aiheuttama kutina johtuu niiden aikaan saamasta histamiinin vapautumisesta.

Fentanyyli on tehokas ja nopeavaikutteinen analgeetti, jota käytetään laskimoon annettuna sekä yleisanestesian aloituksessa että ylläpidossa. Sitä voidaan käyttää myös muun muassa esilääkkeenä, paikallisanestesioissa, tarvittaessa sentraalissa puudutuksissa ja epiduraalilääkeinfuusiossa.

Sen hyvin yleiset haittavaikutukset ovat pahoinvointi, oksentelu sekä lihasjäykkyys. Fentanyylin käyttö yhdessä neuroleptien kanssa voi aiheuttaa muun muassa vilunväreitä, rauhattomuutta, aistiharhoja ja ekstrapyramidaalioireita.

Alfentaniili on tehokas, nopea ja lyhytvaikutteinen analgeetti, jota käytetään yleisanestesian aloituksessa ja ylläpidossa sekä paikallispuudutuksissa. Laskimoon annetun lääkeaineen vaikutus alkaa välittömästi, neljä kertaa nopeammin kuin fentanyylin vaikutus, mutta vaikutuksen kesto on vain kolmasosa fentanyylin vaiku-

tuksen kestosta. Jos leikkaus tai toimenpide kestää yli tunnin, suositellaan alfentaniilin antamista infuusiona. Sen tavallisimmat haittavaikutukset ovat pahoinvointi ja oksentelu.

Sufentaniili on voimakas ja nopeavaikutteinen analgeetti. Sitä käytetään yleisimmin pitkissä ja erittäin kivuliaissa leikkauksissa. Sitä voidaan käyttää laskimoon annettuna tai postoperatiivisessa epiduraalisessa kivunhoidossa.

Remifentaniili on nopeavaikutteinen ja lyhytkestoinen analgeetti. Sen annon loputtua analgeettinen vaikutus loppuu noin 5 minuutissa. Remifentaniilia annetaan infuusiona anestesian aloituksessa, ylläpidossa ja hengityskoneessa oleville tehohoitopotilaille. Se on tarkoitettu vain laskimoon annettavaksi. Remifentaniili lääkevalmisteet sisältävät glysiiniä, joten sitä ei saa antaa epiduraalisesti. Jos potilaalla on odotettavissa postoperatiivista kipua, potilaan kipulääkityksestä pitää huolehtia ennen lääkeinfuusion lopettamista. Iäkkäille potilaille suositellaan remifentaniiliannoksen puolittamista, sillä heidän elimistönsä on herkistynyt lääkkeelle. Remifentaniili vaikuttaa sydämen- ja verenkierron toimintaan muun muassa aiheuttamalla sydämen harvalyöntisyyttä ja alentamalla verenpainetta. Jos potilaalla on käytössään beetasalpaajia tai kalsiumkanavan salpaajia, nämä vaikutukset voivat voimistua. Remifentaniilin yleiset haittavaikutukset ovat sydän- ja verenkiertovaikutusten lisäksi pahoinvointi, oksentelu ja vilunväristykset.

Opioidien vaikutus kumotaan niiden **antidootilla** eli vasta-aineella *naloksonilla* tai *naltreksonilla*. Tässä tilanteessa halutaan usein kumota opioidien aiheuttama keskushermostolama erityisesti hengityksen osalta. Niitä voidaan käyttää myös opioidien yliannostuksen ja myrkytyksen hoidossa.

Naloksoni annetaan yleensä injektiona laskimoon (i.v.) mutta se voidaan antaa myös lihakseen (i.m.), jos laskimoreittiä ei ole käytettävissä. Naltreksonia on saatavilla sekä infuusioliuoksena että tablettimuotoisena. Sitä käytetään myös alkoholista riippuvaisten potilaiden vieroituksessa. Se imeytyy ruoansulatuskanavasta lähes täydellisesti, ja huippupitoisuus plasmassa saavutetaan noin tunnissa.

Anestesian yhteydessä laskimoon annettavien opioidien vertailu (Anestesia ja tehohoito, Duodecim 2007).

Opiodi	Annos (mg)	Vaikutuksen alku (min)	Enimmäisvaikutuksen ajankohta(min)	Vaikutuksen kesto
Morfiini	5	5	20	Pitkä
Fentanyyli	0,05	1–2	5	Melko lyhyt
Alfentaniili	0,3	1	2	Lyhyt
Sufentaniili	0,01	1–2	4	Melko lyhyt
Remifentaniili	0,02	<1	1–2	Lyhyt

Annoksen suuretessa vaikutusaika pitenee.

Perifeeriset lihasrelaksantit

Yleisanestesia-aineista lihasrelaksantit estävät hermo-lihasliitoksen toiminnan. Hermo-lihasliitoksen toiminnan salpaus saa aikaan lihasten supistuskyvyn heikkenemisen ja sammumisen – lihasrelaksaation. Lihasrelaksantteja käytetään yleisesti anestesian aloituksessa ja ylläpidossa sekä ensihoidossa esimerkiksi helpottamaan hengitysputken asettamista. Lihasrelaksaatio mahdollistaa ja helpottaa leikkausten suorittamista erityisesti vatsan alueella.

Lihasrelaksanttien yksilöllinen annostelu edellyttää hermolihasliitoksen toiminnan mittaamista ja monitorointia. Lihasrelaksantit lamaavat hengityslihaksiston toimintaa, joten niiden käyttö vaatii erityisosaamista. Vaikka perifeeriset lihasrelaksantit lamaavat lihakset, niillä ei ole vaikutusta kipuun tai tajunnan tasoon. Näihin on anestesian aikana vaikutettava muilla lääkeaineilla.

Hermo-lihasliitoksen salpaus saadaan aikaan vaikuttamalla impulssin kulkuun hermosta lihassoluun. Lihasrelaksantit jaetaan vaikutuksensa perusteella kahteen ryhmään: depolarisoiviin ja ei-depolarisoiviin*.

Hermoärsyke saa aikaan asetyylikoliinin vapautumisen hermopäätteen ja lihassolun väliseen synapsirakoon, jossa asetyylikoliini hajoaa nopeasti. Poikkijuovaisessa lihaksessa osa asetyylikoliinista ehtii kuitenkin sitoutua nikotiinireseptoreihin saaden aikaan ionikanavan avautumisen. Tästä seuraavat lihassolujen ärsytys (depolarisaatio) ja lihassupistus. Ei-depolarisoivat lihasrelaksantit estävät asetyylikoliinin vaikutukset, minkä johdosta ionikanavat eivät aukea ja depolarisaatio ja sitä seuraava lihassupistus jäävät tapahtumatta.

Depolarisoivat lihasrelaksantit sitoutuvat asetyylikoliinin tavoin nikotiinireseptoreihin saaden aikaan depolarisaation ja lihassupistuksen (relaksaatio edeltävät järjestäytymättömät lihassupistelut). Toisin kuin nopeasti hajoava asetyylikoliini, depolarisoivat lihasrelaksantit hajoavat hitaasti, joten ne voivat kiinnittyä reseptoreihin yhä uudelleen. Lihassolu sopeutuu pidentyneeseen depolarisaatioon ja palaa lepotilaan, jonka seurauksena lihas relaksoituu.

Suksametoni on ainoa käytössä oleva **depolarisoiva lihasrelaksantti**. Se stimuloi hermolihasliitoksen reseptoreita ja aiheuttaa depolarisaatiosalpauksen. Suksametoni on heikko lihasrelaksantti: sen aiheuttama relaksaatio alkaa nopeasti ja häviää nopeasti muutamissa minuuteissa. Se sopiikin hyvin relaksantiksi yleisanestesian aloituksessa ja tilanteissa, joissa tarvitaan nopea lihasrelaksaatio, kuten hengitysputken eli intubaatioputken asettamisessa, sähköhoidossa ja lyhyissä leikkauksissa. Haittavaikutuksista tavallisimmat ovat sydämen sykkeen hidastuminen, hypotensio, lihasvärinät, anestesian jälkeiset lihaskivut, aivo- ja silmäpaineen sekä seerumin kaliumpitoisuuden suureneminen. Suksametoni vapauttaa histamiinia.

Ei-depolarisoivia lihasrelaksantteja ovat *atrakuuri, mivakuuri, sisatrakuuri, rokuroni* ja *vekuroni*. Näistä sisatrakuuri ja rokuroni ovat käytetyimmät. Kaikkien ei-depolarisoivien lihasrelaksanttien haittavaikutuksena voi olla epätarkoituksenmukainen lihasrelaksaation pitkittyminen eli jäännösrelaksaatio, joka aiheuttaa potilaalle postoperatiivisesti hengitysvajausta ja hengityskatkoksia. Potilaan vitaalitoimintojen tarkkailu leikkauksen jälkeen ja tarvittaessa hoitaminen on ensiarvoisen tärkeää.

Sisatrakuuri on keskipitkävaikutteinen lihasrelaksantti, joka sitoutuu reseptoreihin motorisissa päätelevyissä ja kumoaa asetyylikoliniinin vaikutuksen. Tämä aiheuttaa hermolihasliitoksen salpaantumisen. Sisatrakuuria käytetään anestesian aloituksessa ja ylläpidossa relaksoimaan luurankolihaksistoa. Sen tavallisimmat haittavaikutukset ovat sydämen harvalyöntisyys ja verenpaineen lasku. Sisatrakuuri ei vapauta histamiinia, ja sitä voidaan käyttää munuaisten vajaatoimintapotilaiden lihasrelaksaatioon.

Rokuroni on keskipitkävaikutteinen lihasrelaksantti. Sen vaikutus alkaa nopeasti, mikä mahdollistaa muun muassa potilaan intuboimisen pian lihasrelaksantin annon jälkeen. Rokuronin tavallisimmat haittavaikutukset ovat injektiokohdan kipu ja vaikutukset vitaalitoimintoimintoihin. Se ei vapauta histamiinia.

Ei-depolarisoivien lihasrelaksanttien **vasta-aine** on asetyylikoliiniesteraasin estäjä *neostigmiini*. Sitä käytettään yhdessä *glykopyrronin* kanssa ei-depolarisoivien lihasrelaksanttien vaikutuksen kumoamiseen. Sitä ei käytetä depolarisoivien lihasrelaksanttien, kuten suksametonin kumoamiseen, sillä se voisi voimistaa suksametonin vaikutusta.

Glykopyrroni annetaan hitaasti (10–30 sekunnissa) kertainjektiona laskimoon. Anto voidaan tarvittaessa toistaa, jos lihasrelaksantin vaikutus ei kumoudu riittävästi. Vaikutus alkaa noin viiden minuutin päästä annosta, mutta lihasvoiman

*) Polarisaatio kuvaa sähköjännitteen muodostumista (ei-depolarisaatio) tai estymistä (depolarisaatio) hermo- tai lihassolun solukalvolla.

palautuminen täydellisesti voi viedä enemmän aikaa. Glykopyrroniilla ja neostigmiinillä on useita haittavaikutuksia. Molemmat lääkeaineet voivat aiheuttaa muun muassa sydämen rytmihäiriöitä, ihottumaa, päänsärkyä, pahoinvointia ja oksentelua. Neostigmiinin ja glykopyrronin haittavaikutuksia ovat lisäksi tyypilliset antikolinergiset vaikutukset, kuten hikoilu, syljenerityksen lisääntyminen, bronkospasmi, sydämen harvalyöntisyys, virtsaretentio, huimaus ja ummetus.

Sugammadeksi on *rokuronin* ja *vekuronin* antidootti. Se kumoaa rokuronin ja vekuronin hermo-lihasliitoksen salpaavan vaikutuksen. Sugammadeksi annetaan kertainjektiona laskimoon. Annos riippuu hermo-lihasliitossalpauksen voimakkuudesta.

Potilaan tilaa seurataan heti anestesian jälkeen, jotta voidaan huomata mahdollinen hermo-lihasliitoksen salpauksen uusiutuminen. Jos salpaus palautuu, voidaan hermo-lihasliitoksen sen kumoamiseen tarkoitettua lääkeainetta antaa uusi annos.

Muita anestesian aikana käytettäviä lääkeaineita

Atropiini on antikolinergi, jota voidaan antaa ***laskimoon*** anestesian esilääkkeeksi, lihasrelaksanttien kumoamiseen yhdessä neostigmiinin kanssa ja sydämen harvalyöntisyyden hoitoon esimerkiksi spinaalipuudutuksen yhteydessä. Atropiinia on annettava varovaisesti sydänsairautta, verenpainetautia ja kilpirauhasen liikatoimintaa sairastaville sen sydämen sykettä kiihdyttävän vaikutuksen vuoksi. Sen tavallisimmat haittavaikutukset ovat suun kuivuminen, näköhäiriöt, virtaamisvaivat sekä ihon kuumotus ja punoitus.

Etilefriini on sympatomimeettinen lääkeaine, joka lisää sydämen iskutilavuutta, supistumiskykyä ja laskimopaluuta ja nostaa keskuslaskimopainetta. Sitä käytetään anestesian aikana hypotension hoitoon. Se nostaa enemmän systolista kuin diastolista verenpainetta. Lääkeaine annetaan laskimoon kertainjektiona ja tarvittaessa annetaan uusi annos. Etilefriinia tulee antaa varovaisesti potilaille, joilla on sydämen tiheälyöntisyyttä, rytmihäiriöitä, vaikea sydän- tai verisuonisairaus tai diabetes. Lääkeaine voi heikentää diabeteslääkkeiden vaikutusta. Samaan aikaan annettu atropiini voi tehostaa etilefriinin vaikutusta. Tavallisin etilefriinin haittavaikutus on päänsärky.

Droperidoli on neuroleptijohdos, jota käytetään postoperatiivisen pahoinvoinnin ja oksentelun hoitoon. Lääkeaine tulee antaa noin puoli tuntia ennen leikkauksen päättymistä. Droperidolin vaikutus ilmenee muutamien minuuttien kuluttua, ja sen kesto on yleensä muutamia tunteja. Uusi lääkeannos voidaan antaa tarvittaessa kuuden tunnin välein. Droperidolin tavallisimmat haittavaikutukset ovat uneliaisuus ja hypotensio. Se voi aiheuttaa myös ekstrapyramidaalioireita. Lääkkeen antaminen voi vaikuttaa potilaan vireyteen jopa 12 tuntia. Anestesian aiheuttaman pahoinvoinnin hoitoon voidaan käyttää myös muita lääkeaineita.

Yleisanestesiassa olevan potilaan seuranta

Yleisanestesiassa olevan potilaan seurannassa korostuvat vitaalitoimintojen tarkkailu, kuten hengitystaajuuden, hengityksen syvyyden, verenpaineen ja sykkeen tarkkailu. Potilas on tavallisesti kytketty EKG-monitoriin, verenpaineen automaattimittariin ja happisaturaatiomittariin.

Yleisanestesiassa potilas on saanut kolme peruslääketyyppiä seuraavassa järjestyksessä: kivuttomuutta tuova, nukuttava ja lihaksia relaksoiva lääkitys. **Kipulääkkeen vaikutusta** seurataan muun muassa verenpainetta ja suonisykettä mittaamalla ja tulkitsemalla. **Unen syvyyttä** joudutaan arvioimaan kokemusperäisesti. Syvyyden arvioinnissa otetaan huomioon käytettyjen lääkeaineiden vahvuus, potilaan verenpaine, pulssi, liikehdintä, lihasten rentoutuminen, ihon väri ja

hikoilu. Uni on syvää, jos silmäluomet eivät liikahda, kun ripsiä hipaistaan. Nykyisin käytetään rutiinisti EEG-laitteen signaalien tulkintaa (BIS, Entropia), jossa laitteen raja-arvojen alittaminen merkitsee hyvää unta ja tajuttomuutta. **Lihasrelaksaation tehoa** seurataan neurosimulaattorin avulla. Kaksi elektrodia kiinnitetään potilaan pikkusormen puoleisen hermon kohtaan. Potilaalle annetaan pieni sähköstimulaatio: jos sormet eivät liiku, lihasrelaksaatio on hyvä. Kun lihasrelaksaatio on täydellinen, potilas intuboidaan.

Intubaatioputki kytketään anestesiakaasuja ja happea annostelevaan koneeseen. Unta pidetään yllä yleisanestesia-aineilla, ja kipulääkityksen ylläpito poistaa kudoskäsittelyn aiheuttaman kivun. Anestesiakoneesta nähdään tarkasti muun muassa sisään- ja uloshengityskaasujen pitoisuudet. Leikkauksen loputtua lihasrelaksanttien vaikutus kumotaan vasta-aineilla ja potilaan mahdollista pahoinvointia hoidetaan lääkkeillä.

VALMISTE ESIMERKKEJÄ

Inhaloitavat anesteetit:

isofluraani	Isofluran®
sevofluraani	Sevorane®, Sevofluran Baxter®
desfluraani	Suprane®

Laskimoanesteetit:

Barbituraatti:	
tiopentaali	Pentocur®
metoheksitaali	Brietal®

Muut yleisanesteetit:

propofoli	Propofol®, Propolipid®
ketamiini	Ketalar ®
esketamiini	Ketanest-S®
etomidaatti	Hypnomidate®
deksmedetomidiini	Dexdor®

Bentsodiatsepiinit:

diatsepaami	Diapam®
midatsolaami	Midazolam®

Bentsodiatsepiinien antidootti:

flumatseniili	Flumazenil®

Opioidianesteetit:

fentanyyli	Fentanyl®
alfentaniili	Rapifen®
sufentaniili	Sufenta®, Sufenta Forte®
remifentaniili	Ultiva®

Opioidien antidootti:

naloksoni	Naloxon®
naltreksoni	Naltrexon®

Lihasrelaksantit:

Depolarisoiva:	
suksametoni	Sukolin®
Ei-depolarisoivat:	
sisatrakuuri	Nimbex®, Nimbex fort®
rokuroni	Esmeron®, Rocuronium®
vekuroni	Norcuron ®
mivakuuri	Mivacron®

Ei-depolarsoivien lihasrelaksanttien vasta-aine:

glykopyrroni-neostigmiini	Glycostigmin®, Robinul-Neostigmin®
sugammadeksi	Bridion ®

Sydämen toiminnan hoito:

Antikolinergi:	
atropiini	Atropin®
glykopyrroni	Robinul®
Sympatomimeetti:	
etilefriini	Effortil®

Pahoinvoinnin hoito:

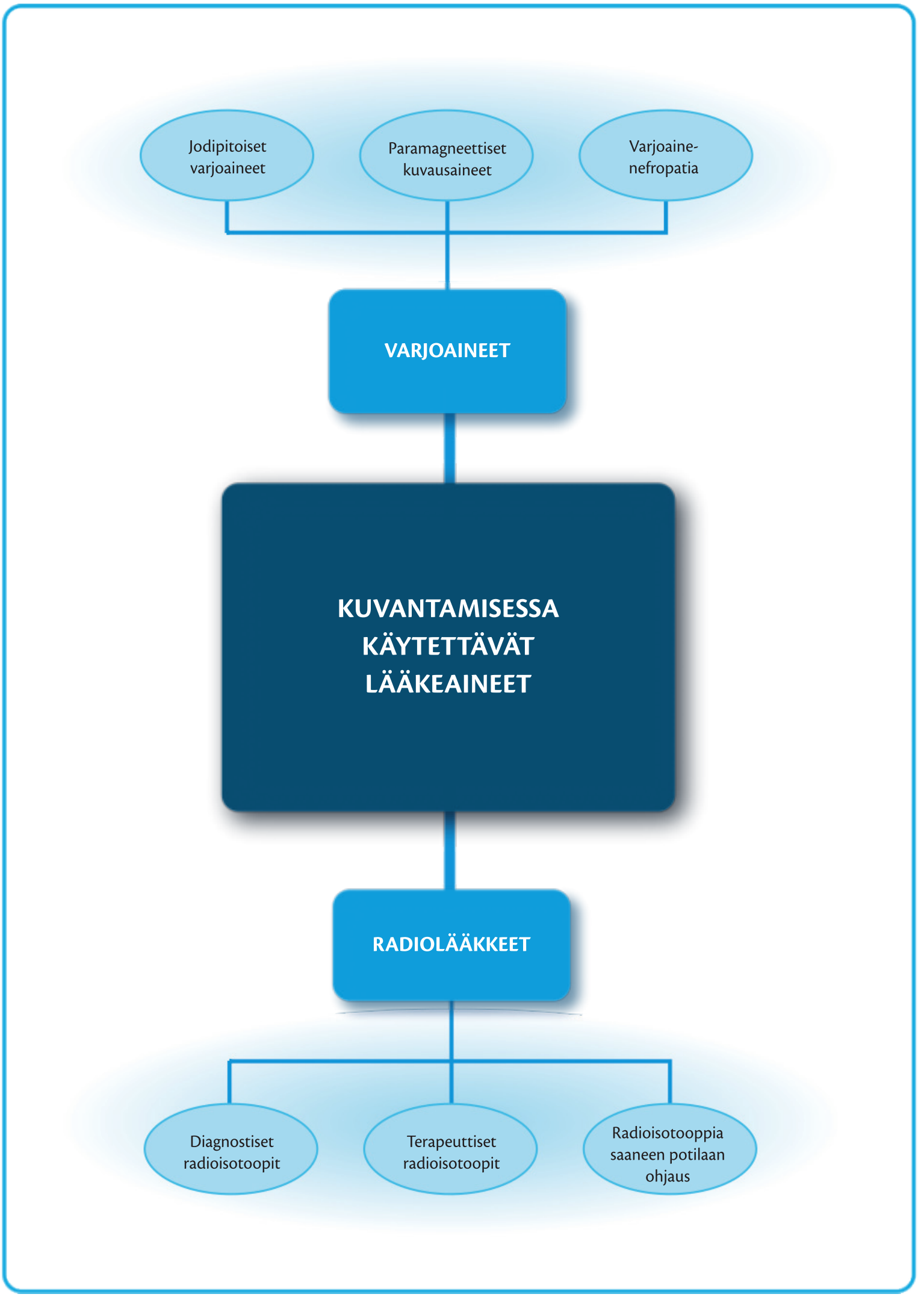
droperidoli	Dehydrobenzperidol®

Pahanlaatuisen hypertermian hoito:

dantroleeni	Dantrium®

TIIVISTELMÄ

- Anestesiamuotoja ovat muun muassa puudutus, sedaatio ja yleisanestesia.
- Anestesialääkäri tekee leikkausta edeltävän arvioinnin, jotta potilaalle voidaan antaa anestesia ja leikkaus voidaan tehdä mahdollisimman vähin riskein.
- Ennen anestesian antamista varmistetaan seuraavat turvallisuustekijät: henkilökunnan riittävä koulutus ja osaaminen, potilaan hengitysteiden aukipitämiseen ja hengityksen avustamiseen tarvittava välineistö, hapen antamiseen tarvittava välineistö, verenkierron elvyttämiseen tarvittava välineistö ja tarvittava lääkehoito.
- Ennen anestesiaa lääkäri antaa määräyksen potilaan perussairauksiin liittyvästä lääkehoidosta, mahdollisesta endokardiitti- tai mikrobilääkeprofylaksiasta. Perussairauksiin liittyvää lääkehoitoa voidaan yleensä jatkaa leikkauksen yhteydessä. Osa lääkehoidoista on keskeytettävä ennen leikkausta.
- Puudutusten avulla saadaan hyvät leikkausolot, pienennetään toimenpiteisiin liittyvää verisuonitukosten vaaraa, vähennetään leikkauksen jälkeistä verenvuotoa ja lievitetään tai estetään toimenpiteen jälkeistä kipua. Lisäksi puudutus aiheuttaa potilaalle lievemmän stressireaktion kuin yleisanestesia.
- Spinaali- ja epiduraalitilaan annettavat valmisteet eivät saa sisältää säilöntäainetta.
- Puudutteiden tärkeimmät ominaisuudet ovat puudutevaikutuksen alun nopeus, teho ja vaikutuksen kesto.
- Puudutteet voivat aiheuttaa haittavaikutuksena muun muassa verenpaineen laskua, huimausta, pahoinvointia, oksentelua ja päänsärkyä.
- Puudutteen joutuminen potilaan verenkiertoon aiheuttaa systeemivaikutuksena huulten ja kielen puutumista, puheen puuroutumista, korvien soimista, näköhäiriöitä, outoa oloa ja sekavuutta, jotka voivat olla puudutemyrkytyksen ensi-oireita.
- Yleisanestesian aikana potilaalle annetaan useita lääkeaineita, joilla voidaan vaikuttaa yleisanestesian osatekijöihin. Yleisanestesia-aineet annetaan joko laskimoon tai inhalaationa.
- Anestesia-aineet ovat rakenteeltaan erilaisia, eikä niiden täsmällisiä vaikutuksia keskushermostoon tiedetä. Lähes kaikkien anestesia-aineiden yhteinen vaikutusmekanismi on eksitatorisen (kiihottavan) hermojohtumisen lamaaminen tai estäminen.
- Lääkkeellisiä kaasuja ovat esimerkiksi happi (O_2), ilokaasu (N_2O) ja anestesiakaasut, jotka vaikuttavat hengitys- ja verenkiertoelimistön kautta koko elimistöön. Sairaanhoitajalla pitää olla riittävä koulutus lääkkeellisten kaasujen antamiseen. Lisäksi hänellä pitää olla valmius ja välineet hengitysteiden auki pitämiseen ja elvytyksen aloittamiseen.
- Lihasrelaksantteja käytetään yleisesti anestesian aloituksessa ja ylläpidossa sekä ensihoidossa esimerkiksi helpottamaan hengitysputken asettamista ja vatsan alueen leikkausta.
- Anestesiassa olevan potilaan seurannassa on tärkeää vitaalitoimintojen tarkkailu, kuten hengitystaajuuden, hengityksen syvyyden, verenpaineen ja sykkeen tarkkailu.


Jodipitoiset varjoaineet
Paramagneettiset kuvausaineet
Varjoaine-nefropatia
VARJOAINEET
KUVANTAMISESSA KÄYTETTÄVÄT LÄÄKEAINEET
RADIOLÄÄKKEET
Diagnostiset radioisotoopit
Terapeuttiset radioisotoopit
Radioisotooppia saaneen potilaan ohjaus

18 Kuvantamisessa käytettävät lääkeaineet

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- osaat kuvata varjoaineiden tärkeimmät käyttöaiheet
- osaat valmistella varjoainekuvaukseen menevän potilaan
- tiedät varjoaineiden tärkeimmät haittavaikutukset
- osaat kuvata radiolääkkeiden käytön periaatteet
- osaat selittää radiolääkkeiden riskit.

Varjoaineet ja radioisotoopit ovat terveydentilan tai sairauden syyn selvittämisessä käytettäviä lääkeaineita. Kuvantamisessa käytettävät lääkeaineet voidaan antaa esimerkiksi oraalisesti, rektaalisesti, hengitysteihin tai laskimoon. Radioisotooppeja käytetään myös sairauksien hoitoon. Radioisotooppien käyttö, käsittely ja hävittäminen vaativat ammatillista erityisosaamista. Tässä kirjassa käsitellään kuvantamisessa käytettävien lääkeaineiden perusteita.

Varjoaineet

Varjoaineet ovat röntgen-, magneetti tai ultraäänikuvantamistutkimuksissa käytettäviä aiheita, jotka saatetaan joko elimen sisään tai ympärille. Varjoaineita voidaan antaa esimerkiksi oraalisesti, laskimoon, virtsarakkoon tai peräsuoleen. Niitä käytetään silloin, kun ilman varjoainetta tehtävillä (ns. natiivikuvauksilla) ei saada riittävää näkyvyyttä.

Varjoaineet ovat lääkeaineita, jotka poikkeavat röntgenologiselta tiheydeltään kudoksista ja siten parantavat yksityiskohtien erottumista kuvantamistutkimuksissa.

Jodipitoiset laskimoon annettavat röntgenpositiiviset yhdisteet ovat yleisesti röntgenkuvauksessa käytettäviä varjoaineita. Niitä ovat *jomeproli*, *joheksoli*, *joversoli*, *jopromidi*, *jodiksanoli* ja *jobitridoli*. *Diatritsoiinihappo* on oraaliliuoksena annettava jodipitoinen varjoaine. Jodipitoisia varjoaineita käytetään muiden muassa kehon viipaleeli tietokonetomografiakuvauksissa (TT) ja valtimoiden varjoainekuvauksissa eli angiografioissa.

Varjoaineen ruiskuttaminen laskimoon saa aikaan lämmön tunteen. Jodipitoisten röntgenvarjoaineiden käytössä tulee muistaa jodiallergian mahdollisuus ja varautua äkillisiin ja viivästyneisiin, jopa henkeä uhkaaviin allergisiin reaktioihin.

Pääasiassa munuaisten kautta erittyvien varjoaineiden annon yhteydessä voi kehittyä **varjoainenefropatia**. Siinä potilaalle kehittyy heti vähävirtsaisuus, ja seerumin kreatiniiniarvo alkaa suurentua ensimmäisen vuorokauden aikana. Yleisesti varjoainenefropatian kriteerinä pidetään sitä, että absoluuttinen kreatiniiniarvo suurenee yli 44 mmol/l tai yli 25 % lähtötasosta. Kreatiniinipi-

Angiografia.

toisuus on suurimmillaan noin 3–5 vuorokautta varjoaineen annosta. Tila korjaantuu yleensä 1–4 viikossa. Pysyvä dialyysin tarve on harvinaista.

Varjoainenefropatian riskitekijöitä ovat munuaisten tai sydämen vajaatoiminta, diabetes ja yli 80 vuoden ikä. Lääkkeistä ACE:n estäjät ja ATR:n salpaajat, diureetit, tulehduskipulääkkeet, munuaistoksiset antibiootit (esim. aminoklykosidit) sekä varjoaineen määrä ja varjoaineen suuri osmolalisuus lisäävät munuaistoksisuuden riskiä. Muita nefropatian riskiä suurentavia tekijöitä ovat potilaan anemia, matala verenpaine, dehydraatio eli kuivuminen ja seerumin pieni albumiinipitoisuus.

Oraalisesti tai peräruiskeena annettava *bariumsulfaatti* on röntgenpositiivinen aine, joka ei sisällä jodia. Sitä käytetään suoliston röntgenvarjoaineena.

Paramagneettisia kuvausaineita käytetään magneetti- eli MRI-kuvauksissa. Magneettikuvauksessa potilas asetetaan voimakkaaseen magneettikenttään. Kuvaus perustuu magneettikentässä olevan elimistön vetyatomien lähettämiin signaaleihin, kun niihin vaikutetaan radioaalloilla. Useimmat magneettikuvauksessa käytettävät tehosteaineet, kuten *gadoliinia* sisältävät *gadoteerihappo*, *gadopenteettihappo*, *gadodiamidi* ja *gadoteridoli*, annetaan laskimoon. Suoliston mag-

neettikuvauksessa käytetetään *ferumoksiilia* sisältävää oraalisuspensiota.

Gadoliinia sisältävien varjoaineiden käyttö munuaisten vajaatoiminnasta kärsiville potilaille suurentaa vakavan **nefrogeenisen systeemisen fibroosin** (NSF) esiintymisriskiä. Taudin oireita ovat ihon paksuuntuminen ja nivelten kiristymät/lyhenemät (kontraktuura), terävä ja polttava kipu ja kutina sekä lihasheikkous. Tauti on etenevä ja johtaa nopeasti vaikeaan invaliditeettiin. Tautiin ei ole hoitoa.

Ultraäänikuvaukset tehdään usein ilman varjoainetta. Tarvittaessa esimerkiksi sydämen ultraäänitutkimuksissa käytetään tehosteaineena ihmisen albumiinin mikropartikkeleita ja fosfolipidien mikropartikkeleita sekä verisuonten kuvauksissa *rikkiheksafluoridia*. Tehosteaineet heijastavat enemmän ultraääniaaltoja kuin kudokset, joten ne parantavat siten ultraäänellä saatua kuvaa.

Allergiat:

- Varaudu mahdollisiin allergisiin reaktioihin. Varjoaineet vapauttavat elimistöstä histamiinia, joka voi pahimmillaan aiheuttaa anafylaktisen reaktion. Anna potilaalle tarvittaessa antihistamiinia noin tuntia ennen varjoaineen antoa lääkärin määräyksen mukaisesti.
- Varmista aina ennen jodipitoisen varjoaineen antoa, ettei potilas ole allerginen jodille.

Munuaisten toiminta:

- Varmista aina ennen varjoaineen antoa, onko potilaan munuaisten toiminta normaalia (seerumin kreatiniiniarvo ja GRF-arvo). Suurin osa varjoaineista poistuu elimistöstä munuaisten kautta. Jos potilaalla on munuaisten vajaatoiminta, varjoaineen poistuminen elimistöstä hidastuu ja munuaisvaurion riski suurenee.

Potilaan muu lääkitys:

- Varmista, täytyykö jokin potilaan lääkityksistä tauottaa ennen varjoainetutkimusta. Esimerkiksi *metformiinin* anto tulee tauottaa 24–48 tuntia ennen varjoaineen antoa kun hoidetaan potilasta, jonka munuaisten toiminta on heikentynyt (asidoosiriski). Lääkitystä voidaan jatkaa, kun munuaisten toiminta on palautunut ennalleen, yleensä 1–2 vuorokaudessa.

Nesteytys:

- Huolehdi erityisesti lapsi- ja vanhuspotilaiden riittävästä ja oikeasta nesteytyksestä. Nesteytys on munuaisten varjoainevaurion ehkäisyn kulmakivi. Perusohje on antaa potilaalle laskimoon 0,9-prosenttista NaCl-liuosta 1 ml/kg/h 6–12 tunnin ajan ennen toimenpidettä ja 12 tuntia sen jälkeen.
- Ohjaa potilasta nauttimaan riittävästi nesteitä suun kautta toimenpiteen jälkeen.

Seuranta:

- Potilas voi saada varjoaineesta viivästyneen allergisen reaktion. Seuraa potilaan verenpainetta ja sykettä, raajojen lämpöä, potilaan tajunnan tasoa ja vitaalitoimintoja sekä pistopaikan kuntoa.
- Varjoainenefropatian oireita ovat pahoinvointi, oksentelu, vähävirtsaisuus, unisuus, ylävatsakivut, voimattomuus, ripuli ja jano. Munuaisten toiminta on heikoimmillaan noin 96 tuntia varjoaineen annosta.

Kirjaaminen:

- Kirjaa varjoaineen anto ja mahdolliset reaktiot potilastietoihin.

VALMISTE ESIMERKKEJÄ

Jodia sisältävät varjoaineet:	
diatritsoiinihappo	Gastrografin®
joheksoli	Omnipaque®
joksagliinihappo	Hexabrix®
jopamidoli	Isovue®
jopromidi	Ultravist®
joversoli	Optiray®
jodiksanoli	Visipaque
jomeproli	Iomeron®
jobitridoli	Xenetix®
Jodittomat varjoaineet:	
bariumsulfaatti	Mixobar colon®
MRI-kuvausaineet:	
gadopenteettihappo	Magnevist®
gadoteerihappo	Dotarem®
gadodiamidi	Omniscan®
mangafodipiiri	Teslascan®
gadoversetamidi	Optimark®
gadobeenihappo	Multihance®
gadobutroli	Gadovist®
gadoksetiinihappo	Primovist®
gadofosveseetti	Vasovist®
ferumoksiili	Lumirem®
Ultraäänikuvausaineet:	
ihmisen albumiinin mikropartikkelit	Optison®
fosfolipidien mikropartikkelit	Luminity®
rikkiheksafluoridi	Sonovue®

Radiolääkkeet

Radioaktiiviset lääkeaineet voidaan jakaa diagnostisiin ja terapeuttisiin valmisteisiin.

Diagnostisia radioisotooppeja käytetään keskushermoston, luuston, munuaisten, maksan ja retikuloendoteliaalijärjestelmän*, hengityselinten, kilpirauhasen, sydämen, verisuonten, tulehdusten, infektioiden ja kasvainten diagnosointiin. Tällaisia tutkimuksia sanotaan isotooppitutkimuksiksi.

Radioisotoopit eli radioaktiiviset lääkkeet sisältävät radioaktiivista ainetta, josta lähtee atomiytimien hajoamiseen perustuvaa hiukkas- tai sähkömagneettista säteilyä.

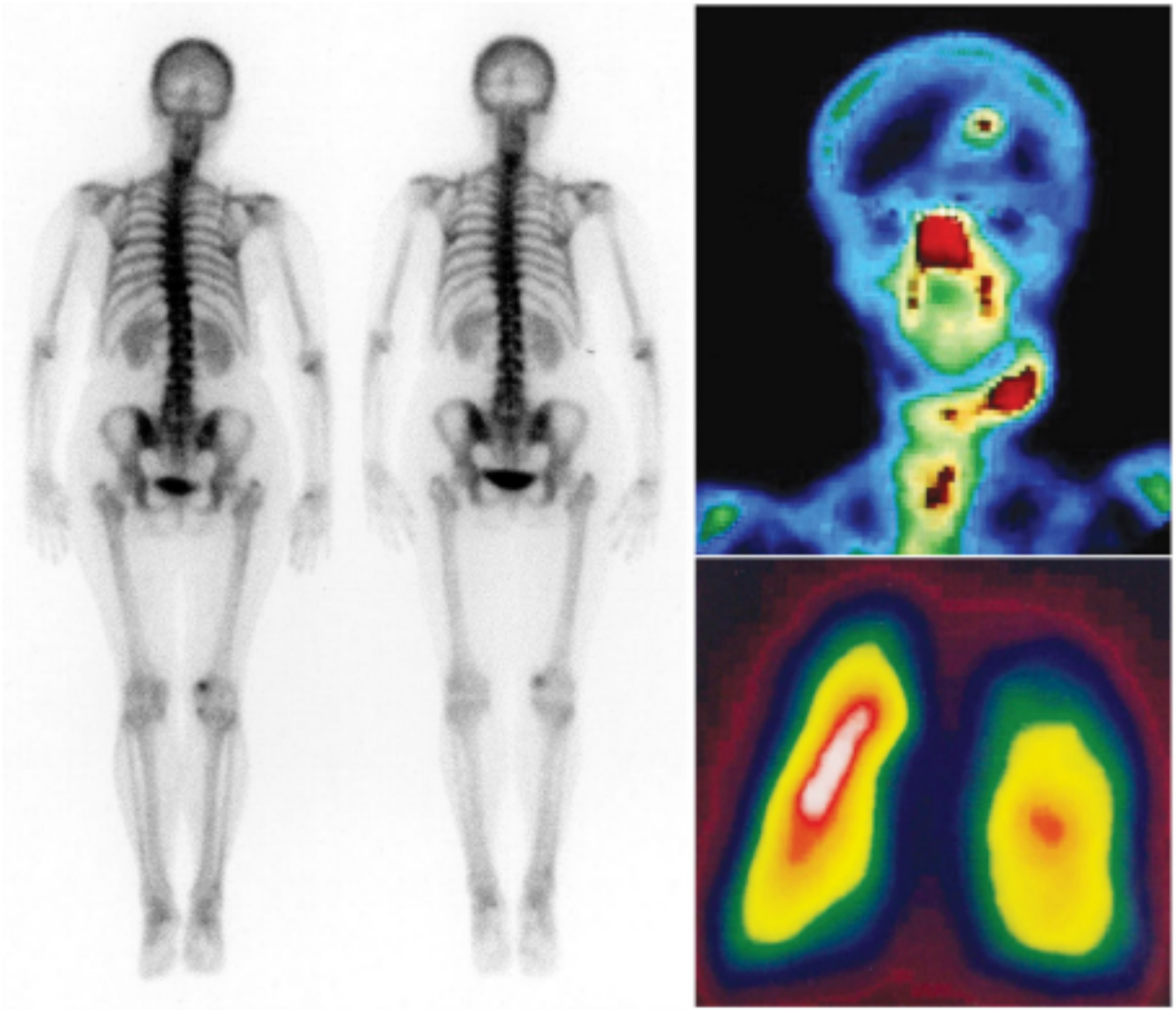
Radiolääkkeitä on kaupallisesti saatavana puolivalmiita tai käyttövalmiita valmisteita. Puolivalmiit valmisteet leimataan eli niihin liitetään radioaktiivinen yhdiste, kuten teknetium. Tämä tapahtuu osastolla juuri ennen potilaalle antoa.

Radioaktiivinen aine voidaan antaa verenkiertoon, keuhkoihin tai ruoansulatuskanavaan. Aineenvaihdunnan kautta radioaktiivinen lääkeaine kulkeutuu tutkittavaan kohteeseen, ja se voidaan havaita gammakameralla. Yleisimmät tutkimustarkoituksiin käytettävät radioisotoopit ovat teknetium[^{99m}Tc]- ja jodi[^{123}I]-yhdisteet. Myös muun muassa jodi[^{131}I]-, jodi[^{125}I]- ja indium [^{111}In]-valmisteita käytetään. Isotooppitutkimuksissa potilaan saama säteilyannos on hyvin pieni, keskimäärin 4,2 mSv (millisievertiä), joten tutkimuksia voidaan tehdä myös lapsille.

Terapeuttiset radioisotoopit voidaan jakaa anti-inflammatorisiin ja kipua lievittäviin valmisteisiin sekä muihin terapeuttisiin valmisteisiin. Esimerkiksi strontium[^{89}Sr]-valmisteet hakeutuvat luustoon, ja niitä käytetään luumetastaasien aiheuttaman kivun hoitoon. Natriumjodidi[^{131}I] taas on kilpirauhasen liikatoiminnan ja kilpirauhassyövän hoidossa käytettävä radiolääke, joka voidaan antaa kapseleina tai injektiona. Katso luku II 3.

Radioisotooppihoitoa saavaa potilasta voidaan hoitaa sairaalassa tai avohoidossa. Kotiuttamisen edellytyksenä on, että potilaassa jäljellä oleva radioaktiivisuus on riittävän pieni, kor-

*) Kudosten ja syöjäsolujen muodostama toiminnallinen kokonaisuus (esim. veren monosyytit, kudosten kiinteät ja liikkuvat syöjäsolut, usein myös endoteelisolut, imusolut ja kaikki verisolujen esisolut)



Gammakameralla nähdään radioaktiivisen aineen kertyminen elimistöön.

keintaan 800 MBq (megabecquereliä) eikä se aiheuta vaaraa potilaan perheenjäsenille ja muille läheisille.

Potilaan perheenjäsenien ja läheisten radioaktiivisen säteilyn annosrajoitukset:

- lapset (myös syntymättömät): 1 mSv
- aikuiset (alle 60-vuotiaat): 3 mSv
- aikuiset (60-vuotiaat ja sitä vanhemmat): 15 mSv
- muut ihmiset**): 0,3 mSv

**) Muiden ihmisten altistukseen sovelletaan väestön annosrajaa, joka on 1 mSv vuodessa. Yhden säteilylähteen annosraja on 0,3 mSv, koska ihminen voi saada säteilyä myös muista kohteista.

Isotooppihoitoa saaneelle kotiutettavalle potilaalle tai häntä hoitaville tulee antaa sekä kirjalliset että suulliset ohjeet muiden ihmisten suojaamisesta säteilyltä.

Potilasohjeessa tulee olla ainakin seuraavat tiedot:

- potilaan nimi ja osoite
- sairaalan nimi, osoite ja puhelinnumero
- yhteyshenkilö, johon voi ottaa yhteyttä ongelmatilanteissa
- potilaalle annettu radiolääke ja sen aktiivisuus
- antopäivä
- toimintaohjeet potilaan kanssa tekemisissä olevien henkilöiden säteilyaltistuksen rajoittamiseksi
- tieto siitä, kuinka kauan ohjeita on noudatettava.

Radiolääkkeitä saa ottaa vastaan, käsitellä ja antaa potilaalle vain erikseen näihin tehtäviin koulutuksen saanut laillistettu ammattihenkilöstö tähän tarkoitukseen varatuissa tiloissa. Radioisotooppien käsittely sekä radioaktiivista valmistetta saaneen potilaan virtsan, oksennuksen tai muun eritteen käsittely altistavat työntekijän radioaktiiviselle säteilylle. Radioaktiivisten lääkkeiden käsittelyä ja työturvallisuutta on käsitelty tämän kirjan I-osassa.

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ

Diagnostisia valmisteita:	
teknetium[^{99m}Tc]-bikisaatti	Neurolite®
teknetium[^{99m}Tc]-oksidronaatti	Osteocis®
teknetium[^{99m}Tc]-pentetaatti	Pentacis®
teknetium[^{99m}Tc]-sestamibi	Cardiolite®
natriumjodidi [^{123}I]	Sodium Iodide® I-123
Terapeuttisia valmisteita:	
natriumjodidi[^{131}I]	Theracap®
strontium [89Sr]-kloridi	Metastron®

TIIVISTELMÄ

- Varjoaineita ja radioisotooppeja käytetään terveydentilan tai sairauden syyn selvittämisessä. Varjoaineita käytetään silloin, kun ilman varjoainetta tehtävillä kuvauksilla (ns. natiivikuvauksilla) ei saada riittävää näkyvyyttä.

- Varjoaineita käytettäessä tulee varmistaa, ettei potilas ole allerginen jodille tai muille varjoaineen aineosille. Varjoaineet voivat aiheuttaa potilaalle anafylaktisen reaktion.

- Varjoainetta saavan potilaan munuaisten toiminta tarkistetaan GFR-arvon määrityksellä.

- Potilaan lääkitys tarkistetaan ja huomioidaan tarvittava varoaika. Muun muassa diabeteksen hoidossa käytettävä metformiini täytyy tauottaa hyvissä ajoin ennen varjoainekuvusta.

- Varjoaineiden aiheuttaman munuaisvaurion ehkäisyn kulmakivi on potilaan riittävä infuusiona annettava nesteytys.

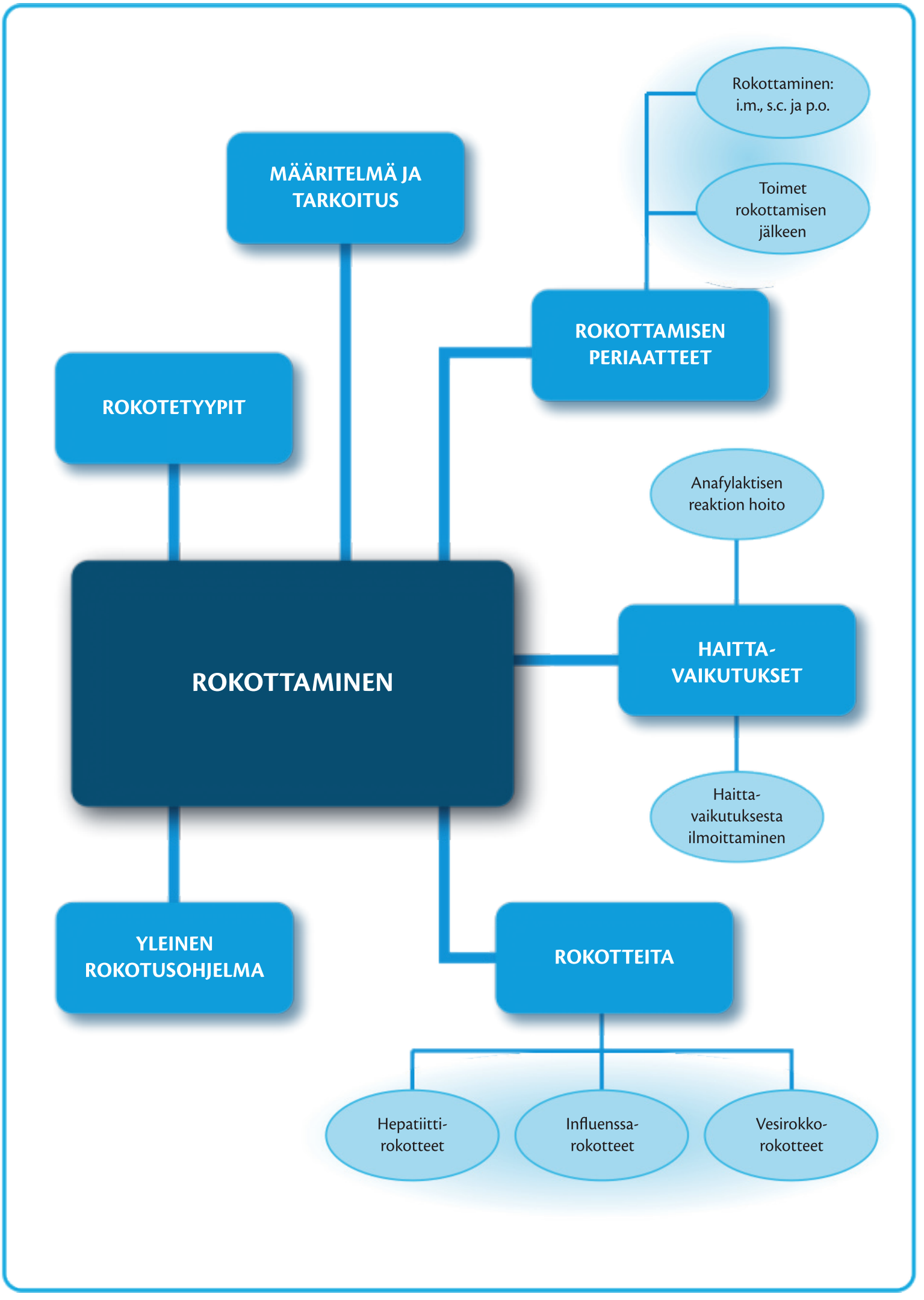
- Varjoaineet voivat aiheuttaa varjoaine-nefropatian, jonka oireita ovat pahoinvointi, oksentelu, vähävirtsaisuus, unisuus, ylävatsakivut, voimattomuus, ripuli ja jano.

- Radioaktiivisia lääkkeitä käytetään sairauksien hoitoon ja diagnosointiin.

- Radiolääkkeitä saa vastaanottaa, käsitellä ja antaa potilaalle vain erikseen näihin tehtäviin koulutuksen saanut laillistettu ammattihenkilöstö tähän tarkoitukseen varatuissa tiloissa.

- Radiolääkkeitä saavaa potilasta hoidettaessa tulee muistaa, että myös potilaan eritteet altistavat työntekijää radioaktiiviselle säteilylle.

- Potilas voidaan kotiuttaa vasta, kun radioaktiivinen säteilymäärä on riittävän pieni. Potilaalle tulee antaa tarkat suulliset ja kirjalliset ohjeet siitä, kuinka turvataan potilaan kanssa tekemisissä olevien ihmisten säteilysuojaus.


MÄÄRITELMÄ JA TARKOITUS
ROKOTETYYPIT
ROKOTTAMISEN PERIAATTEET
Rokottaminen: i.m., s.c. ja p.o.
Toimet rokottamisen jälkeen
ROKOTTAMINEN
HAITTA-VAIKUTUKSET
Anafylaktisen reaktion hoito
Haitta-vaikutuksesta ilmoittaminen
YLEINEN ROKOTUSOHJELMA
ROKOTTEITA
Hepatiitti-rokotteet
Influenssa-rokotteet
Vesirokko-rokotteet

19 Rokottaminen

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- tiedät, mikä on rokote ja miksi rokotteita käytetään
- osaat selittää rokotteisiin liittyvät keskeiset käsitteet
- hallitset rokottamisen periaatteet
- osaat hakea lisätietoa rokotteista ja niiden säilytyksestä ja käsittelystä
- tiedät, mitä rokotteita sairaanhoitaja voi määrätä.

Tartuntatautien vastustamistyötä ohjaa sosiaali- ja terveysministeriö, jonka asiantuntijalaitos on Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL). Rokottaminen on keskeinen osa tartuntatautien vastustustyötä. Sairaanhoitajan tulee osata hyödyntää THL:n internet-sivujen Rokottaminen-sivuston materiaalia (www.thl.fi).

Potilaan turvallinen rokottaminen edellyttää hyvää aseptista toimintaa sekä tietoa rokotteista ja niiden vasta-aiheista, oikeista välineistä ja tekniikasta. Lisäksi sairaanhoitajan pitää osata ohjata potilasta, seurata ja hoitaa mahdollisia haittoja ja kirjata rokotteiden antaminen asianmukaisesti.

Rokotuksia saa antaa lääkäri tai lääkärin valvonnassa asianmukaisen koulutuksen saanut laillistettu terveydenhuollon ammattihenkilö (sairaanhoitaja, terveydenhoitaja, ensihoitaja tai kätilö). Lääkärin valvonta tarkoittaa lääkärin vastuuta terveydenhuollon ammattilaisen riittävästä osaamisesta, mutta se ei edellytä lääkärin läsnäoloa rokotustilanteessa. Tämän luvun lopussa esitellään tarkemmin ne rokotteet, joita sairaanhoitaja voi määrätä, kun hän on saanut lisäkoulutuksen ja toimiyksikön lääkärin antaman luvan.

Rokote on heikennetyistä tai kuolleista mikrobeista tai niiden osista tehty valmiste, jota käytetään kyseisen mikrobin aiheuttamien tautien ehkäisyyn.

Rokotteen vaikuttava aine on immunogeeni, joka antaa joko soluvälitteisen immuniteetin eli vastustuskyvyn taudinaiheuttajaa vastaan tai ärsykkeen elimistölle muodostaa suojaavia vasta-aineita. Rokotteessa vastustuskyvyn muodostumisen kannalta tärkeät mikrobin osat eli **antigeenit** ovat vaarattomassa muodossa.

Rokotteet voidaan jakaa immunogeenin rakenteen mukaan kolmeen tyyppiin:

- elävät heikennetyt mikrobit
- inaktivoidut (tapetut) mikrobit
- mikrobien puhdistetut antigeenit.

Rokotetyypit.

Rokotetyyppi	Rokote
Elävä heikennetty mikrobi	**Virusrokotteet:** keltakuume MPR (tuhkarokko, sikotauti ja vihurirokko) vesirokko rotavirus oraalinen poliorokote* **Bakteerirokotteet:** BCG (tuberkuloosi) oraalinen lavantautirokote
Inaktivoitu eli tapettu mikrobi	**Virusrokotteet:** hepatiitti A Japanin aivotulehdus ruiskeena annettava poliorokote puutiaisaivokuume rabies (vesikauhu) **Bakteerirokotteet:** hinkuyskä oraalinen kolerarokote
Mikrobien puhdistettu antigeeni	**Virusrokotteet:** hepatiitti B ihmisen papilloomavirus influenssa **Bakteerirokotteet:** difteria (kurkkumätä) tetanus (jäykkäkouristus) soluton hinkuyskärokote Hib (Haemophilus influenzae B-tyyppi) meningokokki lavantauti pneumokokki

* Ei markkinoilla Suomessa.

Rokottamisen periaatteet

Ennen rokotteen antamista sairaanhoitajan tulee olla varma osaamisestaan, ja hänellä tulee olla riittävästi tietoa rokotettavasta ja annettavasta rokotteesta. Lisäksi hänellä tulee olla varattuna tarvittavat välineet rokottamista varten ja ensiapuvälineet mahdollista anafylaktista reaktiota varten.

Ennen rokottamista on selvitettävä rokotettavan

- ikä
- terveydentila, muun muassa akuutit ja krooniset sairaudet
- aiemmat sairaudet, muun muassa neurologiset sairaudet
- lääkitys
- mahdollinen raskaus
- rokotusanamneesi (esitiedot) ja mahdolliset aiemmat rokotteiden tai seerumien aiheuttamat reaktiot
- allergiat muun muassa lääkeaineelle, säilytysaineelle, liivatteelle tai kananmunalle.

Rokottamisen vasta-aiheita ovat

- kuumeinen infektiotauti. Rokottamista siirretään myöhempään ajankohtaan, sillä rokotteen teho voi heikentyä.
- immuunipuutostilat (vasta-aihe tiettyjen elävien, heikennettyjen rokotteiden antamiselle)
- vakava reaktio aiemman rokotuksen jälkeen
- selvitettävänä oleva kouristustauti
- raskaus (rokotus mahdollisuus tarkistettava lääkäriltä sekä valmisteyhteenvedosta)
- voimakas yliherkkyys jollekin rokotteen sisältämälle aineosalle.

Erityisryhmien, kuten niveltulehdusta, verenvuototautia tai MS-tautia sairastavien sekä imettävien, keskosten ja immuunipuutteisten, rokottamista koskevat ohjeet ovat nähtävissä Terveyden- ja hyvinvoinnin laitoksen internet-sivuilla ja siellä olevasta Rokottajan käsikirjassa.

Glukokortikoidit aiheuttavat merkittävän immuunipuutoksen, jos niiden käyttö jatkuu vähintään kaksi viikkoa ja annos on vuorokaudessa vähintään 20 mg (alle 10 kg painaville lapsille 2 mg/kg) *prednisolonia* tai vastaava annos muuta glu-

kokortikoidia (*hydrokortisoni, prednisoni, metyyliprednisoloni, deksametasoni*). Tällaisille potilaille ei muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta tule antaa eläviä rokotteita.

Immuunivastetta heikentävät glukokortikoidiannokset (www.thl.fi)

Lääke	≥ 10 kg painavat mg/vrk	< 10 kg painavat mg/kg/vrk
Hydrokortisoni	100	10
Prednisoloni	20	2
Prednisoni	20	2
Metyyliprednisoloni	16	1,6
Deksametasoni	2	0,2

Elimistö kestää usean eri rokotteen samanaikaisen antamisen. Jos rokotusaikataulu keskeytyy ja rokotusväli pitenee, rokotuksia jatketaan siitä, mihin on jääty.

Rokottaminen tarkoittaa rokotteen tuomista elimistöön vastustuskyvyn eli immuniteetin aikaansaamiseksi. Aktiivinen immuniteetti syntyy, kun rokote annetaan elimistöön

- injektiona lihakseen (i.m.) tai joissakin tapauksessa ihon alle (s.c.) tai ihon sisään (i.d.) tai
- nieltynä (p.o.).

Rokotteita ei anneta missään tilanteessa laskimoon.

Lihakseen (i.m.) annettavat rokotteet pistetään

- yli 7-vuotiaille ja aikuisille olkavarren hartialihakseen
- leikki-ikäisille olkavarren hartialihakseen tai reisilihaksen etu-yläosaan ja
- imeväisikäisille reisilihaksen etu-yläosaan.

Ihon alle (s.c.) annettavat rokotteet pistetään

- yli 7-vuotiaille ja aikuisille olkavarteen
- leikki-ikäisille ja imeväisille reiteen.

Ihoon (i.d.) annettava rokote, kuten BCG- eli tuberkuloosirokote, pistetään imeväiselle vasemman olkavarren sivuun.

Ennen rokoteinjektion antamista rokote on tarkistettava silmämääräisesti. Rokotetta tulee olla säilytetty oikein, eikä se saa olla vanhentunut. Rokotteen pitää olla myös steriili ja koskematon (injektiopullon korkkia ei ole lävistetty), eikä siinä saa näkyä vieraita hiukkasia. Rokotteen väri voi jonkin verran vaihdella, mutta yleensä se on kirkas ja väritön.

Rokotteen käyttöohje on hyvä lukea vielä läpi. Lisäksi tulee varmistaa, että *adrenaliini* ja sen antoon sopivat välineet ovat saatavilla mahdollista ensiaputarvetta varten.

Rokottamisessa noudatetaan hyvää aseptiikkaa. Kädet desinfioidaan ennen rokotteen valmistelua ja mahdollisuuksien mukaan käytetään kertakäyttökäsineitä. Yleensä rokotteet ovat valmiissa annosruiskussa eikä niitä tarvitse erikseen valmistaa käyttökuntoon. Valmiissa annosruiskuissa neulansuojus otetaan pois vasta silloin, kun rokote on sekoitettu tasaisen suspension saamiseksi ja se voidaan antaa potilaalle. Näin neula ei mene tukkoon eikä rokote kontaminoidu. Jos rokote otetaan lagenulasta tai ampullista, se otetaan pullosta eri neulalla ja pistämistä varten vaihdetaan uusi neula. Lääkkeen ottoon käytetään mahdollisuuksien mukaan suodatinneulaa.

Jos potilaan iho desinfioidaan ennen rokottamista, aineen tulee kuivua hyvin ennen rokottamista, jotteivät rokote ja desinfiointiaine reagoi keskenään. Alkoholi ja muut desinfiointiaineet voivat heikentää rokotteen sisältävien virusten tehoa.

SÄÄNTÖ 1

Jos rokotusaikataulu keskeytyy ja rokotusväli pitenee, jatketaan siitä, mihin on edellisellä kerralla jääty.
Elimistö ei unohda aiemmin saamiaan rokotuksia.
– Ylimääräisiä annoksia ei tarvita
– Rokotussarjaa ei tarvitse koskaan aloittaa alusta.

SÄÄNTÖ 2

Inaktivoituja mikrobeja ja niiden puhdistettuja antigeenejä sekä eläviä heikennettyjä mikrobeja sisältäviä rokotteita voidaan antaa samanaikaisesti tai keskenään millä aikavälillä tahansa.

Kaksi eläviä, heikennettyjä mikrobeja sisältävää rokotetta tulee kuitenkin antaa joko samanaikaisesti tai vähintään kuukauden välein.

SÄÄNTÖ 3

Jos on epävarma, onko rokotetta annettu vai ei, rokotetaan. Mahdollisista ylimääräisistä annoksista ei ole vaaraa.

SÄÄNTÖ 4

Elimistö kestää usean eri rokotteen samanaikaisen antamisen, käytännössä kattoa ei ole.

Elimistö kykenisi käsittelemään jopa 10 000 rokotetta yhdellä kertaa. Nykyisissä rokotteissa on lisäksi vähemmän antigeenejä, joten ne kuormittavat elimistöä entistä vähemmän.

SÄÄNTÖ 5

Rokotteilla ei ole yliannostusvaaraa samalla tavoin kuin lääkkeillä. Ei siis ole vaarallista antaa vahingossa väärä rokotte tai ylimääräisiä rokoteannoksia.

Rokottamisen perussäännöt (www.thl.fi).

Rokottamiseen varataan oikean kokoinen neula. Kun rokote annetaan lihakseen, käytetään riittävän pitkää neulaa. Neulan kärjessä tai ulkopinnalla ei saa olla rokotepisaroita, sillä ne lisäävät paikallisia haittavaikutuksia pistokohdassa.

Piston jälkeen ruiskun mäntää vedetään taaksepäin eli aspiroidaan. Näin varmistetaan, ettei neula ole suonessa. Lihasinjektiossa käytetään z-tekniikkaa, jossa ihoa venytetään sivusuunnassa ja lääke ruiskutetaan hitaasti (1 ml/10 s), minkä jälkeen neulaa pidetään paikoillaan muutama sekunti, neula vedetään pois lihaksesta ja iho vapautetaan. Tekniikka estää rokotteen tihkumisen iholle.

Olet antamassa lihakseen annettavaa rokotetta. Piston jälkeen aspiroit eli vedät ruiskun mäntää ulospäin testataksesi, ettei neula ole verisuonessa. Huomaat, että ruiskuun tulee hieman verta. Miten toimit?

Rokotteet tulee antaa valmisteyhteenvedon ja muiden mahdollisten ohjeistusten mukaisesti. Jos rokote annetaan muulla antotavalla kuin ohjeessa on mainittu, tuloksena voi olla heikentynyt immuunivaste. Joissakin poikkeustilanteissa lihakseen annettava rokote voidaan antaa ihon alle. Tämä tulee kyseeseen esimerkiksi silloin, kun potilaalla on verenvuotohäiriö tai trombosytopenia.

Rokotteen antamisen jälkeen potilasta seurataan puoli tuntia. Näin pyritään varmistamaan, että ensiapu on lähellä, jos potilas saa välittömän rokotereaktion. Rokotejäte ja mahdollinen rokotehävikki hävitetään lääkejätteenä työyksikön ohjeiden mukaisesti.

Annettu rokote kirjataan potilastietojärjestelmään, rokotusten seurantalomakkeeseen, potilasasiakirjoihin tai vastaavaan. Lasten rokotuksista tehdään merkintä lapsuusajan terveyskorttiin ja aikuisten henkilökohtaiseen terveyskorttiin.

Lapsuus- ja kouluikä
ROKOTUSTEN
SEURANTA

Lehden numero
A5

Nimen muutokset				Henkilötunnus – Asiakkaan nimi			
				210112A1234 Malli Lapsi			
Rokote (kirjoita jokaiselle riville myös rokotteen kauppanimi)		Päivämäärä (pvkkvv)	Pistos-kohta [1]	Rokotus-tapa [2]	Eränumero	Rokottaja	Lisätietoja [3]
BCG	1						
D Tap-IPV-Hib Pentavac	1	250412	or	im	12345	TA	
	2						
	3						
D Tap-IPV							
dtap							
MPR	1						
	2						
Muut rokotteet [4]							
Rotarix	1	220312		po	54321	TA	

Esimerkki rokotusten seurannasta.

Rokottamisesta kirjataan

- rokotetun henkilötiedot
- rokotuspäivämäärä
- rokotteen nimi
- eränumero
- rokotustapa
- pistokohta
- rokottaja.

Rokotteiden haittavaikutukset

Rokotteet voivat aiheuttaa paikallisia reaktioita pistokohdassa, allergisia reaktioita, niveloireita, imusolmukkeiden suurentumista, kuumekouristuksia, absesseja eli märkäpesäkkeitä ja anafylaktisia reaktioita. Muutaman päivän tai viikon kuluttua voi myös nousta kuume.

Paikallisia reaktioita pistokohdassa ovat tavallisesti punoitus, turvotus, kuumotus ja kipu. Reaktio tulee yleensä kahden vuorokauden kuluttua rokotteesta, ja se on ohimenevä.

Tavallisimpia allergisia reaktioita ovat iho-oireet, kuten ihon punoitus, kutina, nokkosrokkotyyppinen ihottuma tai muu ihottuma. Rokottaminen aiheuttaa harvoin hengitysvaikeuksia. Jos rokotettava saa iho-oireita myös muualle kuin pistokohtaan ja hänellä on hengitysvaikeuksia, joihin ei ole selittävää syytä, hänen on mentävä välittömästi sairaalaan. Rokotteet, jotka on valmistettu hedelmöitetyissä kananmunissa (influenssa- ja keltakuumerokotteet), voivat aiheuttaa allergisen reaktion kananmuna-allergikoille, koska niissä on jäämiä kananmunan proteiineista. Kananmunalle voimakkaasti allergisia ei saa rokottaa tällaisilla rokotteilla, sillä ne voivat aiheuttaa heille henkeä uhkaavan reaktion. MPR-, tuhkarokko-, sikotauti- ja keltakuumerokotteet taas on valmistettu kananalkion ihosoluista muodostetuissa soluviljelmissä. Niiden sisältämät kananmunan valkuaisainejäämät ovat niin pieniä, etteivät kananmuna-allergikot todennäköisesti saa niistä reaktioita.

Niveloireita, kuten nivelten kipua, turvotusta ja kuumotusta, voi esiintyä MPR-rokotuksen jälkeen. Oireet ovat yleensä lieviä ja ohimeneviä. Eläviä heikennettyjä mikrobeja sisältävät rokotteet voivat aiheuttaa imusolmukkeiden suurentumista lähellä rokotusaluetta. MPR-rokote voi aiheuttaa pikkulapsille myös kuumekouristuksia. Kuumeettomat kouristukset rokotusten jälkeen ovat hyvin harvinaisia.

Alumiinisuoloja sisältävät rokotteet voivat aiheuttaa märkäpesäkkeen eli absessin pistokohtaan. Märkäpesäke ilmenee yleensä viikkojen tai kuukausien kuluttua rokottamisesta.

Rokotteissa on aineosia tai apuaineita, jotka voivat aiheuttaa potilaalle allergisia oireita tai anafylaksiaa. Tällaisia aineita ovat muun muassa

- tiomersaali, orgaaninen elohopeayhdiste
- liivate
- neomysiini
- kananmunan valkuaisainejäämät
- formaldehydi
- fenoli.

Rokotusten aiheuttaman anafylaktinen reaktio on harvinainen. Yleisyydeksi arvioidaan kaksi reaktiota 100 000 injektiota kohti. Anafylaktinen reaktio tulee yleensä 15 minuutin kuluttua rokotuksesta.

Anafylaktisen reaktion oireita ovat

- iho-oireet (punoitus, kutina, turvotus, nokkosrokkotyyppinen ihottuma)
- hengitysvaikeudet (vaikeudet sisään- tai uloshengityksessä tai molemmissa)
- verenkierron pettäminen (verenpaineen lasku, pulssin muutokset, kylmänhikisyys, kalpeus ja tajunnan heikkeneminen).

Anafylaktisen reaktion hoito

I Aseta potilas makuulle jalat ylös, avaa mahdolliset kiristävät vaatteet ja **varmista potilaan hengitys.** Anna potilaalle happea, jos happilähde on käytettävissä.

II Lääkehoito
Anna *adrenaliinia* (1 mg/ml) 0,1 mg/10 kg syvälle lihakseen. Uusi annos voidaan antaa tarvittaessa 3–4 kertaa 5 minuutin välein.

III Nestehoito
Aloita nestehoito laskimoon (i.v.) Ringerin liuoksella tai 0,9-prosenttisella NaCl-liuoksella tiputusnopeudella 20 ml/kg/h.

IV Lähetä potilas sairaalaan.

1. Laske *adrenaliinian*nos ja nestehoidon antonopeus anafylaksiatilanteessa eripainoisille potilaille

Paino	Potilaalle annettava adrenaliinin määrä	Adrenaliinin määrä ml, kun käytetään vahvuudeltaan 1 mg/ml -adrenaaliliuosta	Ringerin tai 0,9 %:n NaCl-liuoksen tiputusnopeus
5 kg			
10 kg			
20 kg			
40 kg			
60 kg			
70 kg			
80 kg			

2. Minkä kokoisen ruiskun valitset, kun annat adrenaliiniannoksen lapselle?

Koska anafylaktinen reaktio on hengenvaarallinen, siihen tulee varautua, jotta osaa toimia tilanteessa oikein.

Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos pitää yllä rokotteiden haittavaikutusrekisteriä. Jos rokotteen arvellaan aiheuttaneen tai se on aiheuttanut haittavaikutuksen, terveydenhuollon ammatilaisen täytyy siitä ilmoittaa THL:n rokoteosastolle. Haittavaikutusten ilmoituslomake on saatavissa THL:n internet-sivuilla. Jos tapaus arvioidaan kiireelliseksi, ilmoituksen voi tehdä myös puhelimitse. Myös vähäiset haittavaikutukset voidaan ilmoittaa THL:ään.

Ilmoitus epäillystä rokotuksen haittavaikutuksesta

THL-

ROKOTETUN TIEDOT	Rokotetun sukunimi	Rokotetun etunimi	Henkilötunnus
	Sukupuoli ☐ Mies ☐ Nainen	Raskaana ☐ Ei ☐ Kyllä ☐ Ei tietoa	Raskausviikot rokotettaessa. esim. 36+2
	Rokotusaika klo / pv / kk / vuosi	Rokotuspaikan nimi ja osoite (jos eri kuin ilmoittajan)	

YLLÄMAINITTUNA AIKANA ANNETUT ROKOTTEET

Rokote	Kauppanimi	Eränumero	Rokotus-tapa	Pistokohta (esim. vas. reisi)	Monesko annos
A					
B					
C					

ROKOTTEESTA SEURANNEET OIREET JA LÖYDÖKSET

Oireet ja löydökset	*Tarkenna tarvittaessa lyhyesti*	Oire alkoi klo	pp.kk.vvv	Aika rokotuksesta oireen alkuun	Oireen kestoaika	Oire jatkuu
Kuume, korkeimmillaan °C						☐
Rokotusraajan reaktio, laajuus	Rokote A / Rokote B / Rokote C					☐
Abskessi, paikka						☐
Ihottuma, paikka muualla kuin rokotusraajassa						☐
Nokkosihottuma, alue						☐
Kasvojen alueen turvotus, paikka						☐
Hengitysteiden oireet						☐
Anafylaksia tai sen kaltaiset oireet						☐
Pyörtyminen						☐
HHE-oireet, velttous, alentunut reagointi tai poikkeava ihonväri						☐
Kouristuskohtaus						☐
Neurologiset oireet						☐
Trombosytopenia						☐
Verisuonitulehdukset eli vaskuliitit						☐
Suolentuppeutuma						☐
Kuolema						☐
Muu, mikä						☐
Muu, mikä						☐

TARKEMPI KUVAUS TAPAUKSESTA JA MUUT LISÄTIEDOT (1–4)

1 Kirjoita aina lyhyt kuvaus oireista, löydöksistä ja hoidosta – 2 Perussairaudet, lääkitykset, allergiat ja yliherkkyydet - 3 Sairaudet, lääkitykset ja tilat jotka voivat liittyä oireisiin ja löydöksiin – 4 Aikaisemmat rokotuksiin liittyneet haittavaikutukset

HAITAN HOITOON OSALLISTUNEET TAHOT HUOM! Liitä mukaan kaikki käytettävissä olevat potilasasiakirjat tapahtumasta!

Hoito alkoi (pp.kk.vvvv)	Hoitopaikkojen nimet	
Onko epäilty haitta johtanut yli yön osastohoitoon ☐ Kyllä, hoito alkoi (pp.kk.vvvv): ☐ Ei		Sairaala

ILMOITTAJAN TIEDOT, TERVEYDENHUOLLON AMMATTILAINEN

Ilmoittaja on ☐ Terveydenhoitaja ☐ Sairaanhoitaja ☐ Lääkäri ☐ Muu		Puhelin ja puhelinaika
Päivämäärä (pp.kk.vvvv)	Allekirjoitus ja nimenselvennys	Sähköposti
Toimipaikka	Postiosoite	

THL TÄYTTÄÄ

Lomake saapunut	Lisätietoja pyydetty	Lisätiedot saatu	Luokiteltu ☐ OK	Fimea	Ilmoitus arkistoitu

Rokotteen haittailmoituslomake.

Rokotteiden haittavaikutusilmoitukseen kirjataan

- rokotetun tiedot: nimi, henkilötunnus, sukupuoli ja mahdollinen raskaus
- rokotusaika- ja paikka
- annetut rokotteet: rokote, kauppanimi, eränumero, rokotustapa, pistopaikka ja tieto siitä, kuinka mones annos on kyseessä
- rokotusta seuranneet oireet ja löydökset, esimerkiksi kuume, rokotusraajan reaktio ja laajuus, iho-oireet, hengitysoireet, anafylaksia ja neurologiset oireet
- tarkempi kuvaus tapauksesta
- haitan hoitoon osallistuneet
- ilmoittajan tiedot.

Kansallinen rokotusohjelma

Sosiaali- ja terveysministeriö antaa asetuksella ohjeet käytössä olevasta rokotusohjelmasta. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos ohjeistaa terveydenhuoltohenkilöstöä edelleen rokotusohjelman toteuttamisessa ja niiden kirjaamisessa.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen rokoteturvallisuusyksikkö valvoo rokotteiden laatua Suomessa. Kaikkien rokotteiden on täytettävä niille asetetut laatuvaatimukset, ennen kuin ne hyväksytään käyttöön. Rokotteiden on oltava turvallisia ja tehokkaita, ja niiden haittavaikutusten tulee olla mahdollisimman vähäisiä. Rokotteita on säilytettävä ja käsiteltävä ohjeiden mukaisesti. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos on julkaissut ohjeet rokotteiden säilytyksestä ja oikeasta käsittelystä, ja se antaa myös suomalaiset rokotussuositukset.

Kansallisen rokotusohjelman tavoitteena on suojata kansalaiset mahdollisimman hyvin sellaisia tauteja vastaan, jotka ovat rokotuksilla estettävissä. Suomessa kansalliseen rokotusohjelmaan kuuluvat rokotteet ovat maksuttomia ja rokotteiden ottaminen on vapaaehtoista. Kansallista rokotusohjelmaa muutetaan tarpeen mukaan, esimerkiksi tartuntatautiepidemioiden aikana. Voimassa oleva rokotusohjelma on THL:n internet-sivuilla.

Kansallinen rokotusohjelma.

Rokote	Ehkäisevä tauti
BCG	tuberkuloosi
DTaP-IPV -Hib	D = kurkkumätä, T= tetanus eli jäykkäkouristus, aP = hinkuyskä, IPV = polio, Hib = Haemophilus influenzae tyyppi b
DTaP-IPV	D = kurkkumätä, T = tetanus eli jäykkäkouristus, aP = hinkuyskä, IPV= polio
dtap	d = kurkkumätä, t = tetanus eli jäykkäkouristus, aP = hinkuyskä
dT	D = kurkkumätä, T = tetanus eli jäykkäkouristus, tehosterokotuksiin
Hib	Hib = Haemophilus influenzae tyyppi b
IPV	polio
MPR	M (morbilli) = tuhkarokko, P (parotitis) = sikotauti ja R (rubella) = vihurirokko
HAV	hepatiitti A
HBV	hepatiitti B
HAV ja HBV	hepatiitti A, hepatiitti B
Influenssa	influenssa
TBE	puutiaisaivotulehdus
PCV	pneumokokki-infektiot
Rota	rotavirusinfektiot

Rokotteiden teho perustuu niiden laajaan käyttöön. Suomessa rokotekattavuutta seurataan kahden vuoden välein tehtävällä otantatutkimuksella. Sen mukaan vuonna 2007 syntyneistä lapsista 96 prosenttia on saanut kaikki suositellun rokoteohjelman mukaiset rokotukset. Suomesta on hävinnyt hyvän rokotuskattavuuden vuoksi useita rokotusohjelmaan kuuluvia sairauksia, kuten polio, vihurirokko, sikotauti ja kurkkumätä.

Lasten ja nuorten rokotusohjelma (www.thl.fi).

Ikä	Oirekuva	Rokote
2 kk	Rotavirusripuli	Rotavirus
3 kk	Aivokalvotulehdus, keuhkokuume, verenmyrkytys ja korvatulehdus	Pneumokokki
3 kk	Rotavirusripuli	Rotavirus
3 kk	Kurkkumätä, jäykkäkouristus, hinkuyskä, polio ja Hib-taudit kuten aivokalvotulehdus, kurkunkansitulehdus ja verenmyrkytys	DTaP-IPV-Hib
5 kk	Aivokalvotulehdus, keuhkokuume, verenmyrkytys ja korvatulehdus	Pneumokokki
5 kk	Rotavirusripuli	Rotavirus
5 kk	Kurkkumätä, jäykkäkouristus, hinkuyskä, polio ja Hib-taudit kuten aivokalvotulehdus, kurkunkansitulehdus ja verenmyrkytys	DTaP-IPV-Hib
12 kk	Aivokalvotulehdus, keuhkokuume, verenmyrkytys ja korvatulehdus	Pneumokokki
12 kk	Kurkkumätä, jäykkäkouristus, hinkuyskä, polio ja Hib-taudit kuten aivokalvotulehdus, kurkunkansitulehdus ja verenmyrkytys	DTaP-IPV-Hib
12–(14–18) kk	Tuhkarokko, sikotauti, vihurirokko	MPR
6–35 kk	Influenssa (vuosittain)	Influenssa
4 v	Kurkkumätä, jäykkäkouristus, hinkuyskä, polio	DTaP-IPV
6 v	Tuhkarokko, sikotauti, vihurirokko	MPR
14–15 v tytöt	Kohdunkaulan syöpä	HPV
14–15 v	Kurkkumätä, jäykkäkouristus, hinkuyskä	dtap

Tuberkuloosi, jäykkäkouristus ja vakavat hemofilusinfluenssat taas ovat hävinneet lähes kokonaan. Hinkuyskän esiintyvyys on myös vähentynyt rokotusohjelman myötä, joskin sitä esiintyy edelleen. Tuhkarokko taas on esimerkki sairaudesta, jota on alkanut jälleen esiintyä rokottamattomien lasten keskuudessa.

Rokotteita

Rajoitetun lääkkeenmääräämisoikeuden saaneella sairaanhoitajalla, terveydenhoitajalla ja kätilöllä on oikeus määrätä tiettyjä rokotteita. Tämä sisältää oikeuden määrätä aikuisille sekä yli 12-vuotiaille lapsille ja nuorille

- influenssarokote
- hepatiittirokote
- vesirokkorokote.

Sairaanhoitajien rajattu lääkkeenmääräämisoikeus: influenssarokote

Sairaanhoitajan, terveydenhoitajan ja kätilön määrättävissä olevat influenssarokotteet, jotka on tarkoitettu tartuntataudin ehkäisyyn yli 12-vuotiaille:
J07B Virusrokotteet
J07BB Influessarokotteet
01 Inaktivoitu influenssarokote (koko virus)
02 Influenssarokote, puhdistettu antigeeni

Influenssarokote kuuluu sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen määrittelemään yleiseen rokotusohjelmaan. Rokotusohjelman mukaisesti rokote on suositeltavaa antaa tietyille henkilöryhmille ennen epidemiakauden alkua. THL määrittelee vuosittain käytettävät rokotteet ja rokotusten kohderyhmät. Kausi-influenssa rokotussuositus julkaistaan joka syksy. Rokotteiden käytön pitää perustua virallisiin suosituksiin.

Influenssarokotusten kohderyhminä ovat viime vuosina olleet

- yli 65-vuotiaat
- pienet (6–35 kuukauden ikäiset) lapset
- 3–64-vuotiaat, joilla on jokin seuraavista sairauksista tai tiloista:
  - sydän- ja keuhkosairaus, johon on säännöllinen lääkitys
  - krooninen aineenvaihduntasairaus, muun muassa diabetes ja lisämunuaisen kuorikerroksen vajaatoiminta
  - krooninen maksa-, munuais- tai neurologinen sairaus tai hermolihastauti
  - tauti, joka heikentää vastustuskykyä, kuten leukemia tai HIV-infektio
  - vastustuskykyä heikentävä meneillään oleva hoito, kuten syöpähoito ja elinsiirron jälkihoito
- raskaana olevat
- sosiaali- ja terveysalan työntekijät, jotka hoitavat iäkkäitä, influenssaa sairastavia ja –immuunipuutteista potilaita.

Influenssa on Influenzae A- tai -B-viruksen aiheuttama hengitysteiden tulehdus, joka leviää pisaratartuntana. Itämisaika on muutamia päiviä. Taudin välttäminen on vaikeaa, koska sairastuneet tartuttavat tautia jo useita päiviä ennen oireita. Oireita ovat kova kuume, lihas- ja päänsärky, kurkkukipu, vilunväristykset ja pahoinvointi. Kausi-influenssaan sairastuu vuosittain 5–15 %:a väestöstä. Influenssa saapuu Suomeen yleensä joulu–maaliskuussa, ja epidemia kestää noin 6–8 viikkoa. Epidemian voimakkuus vaihtelee vuosittain.

Influenssarokote suojaa influenssalta, mutta sillä ei ole vaikutusta tavalliseen nuhakuumeeseen. Tehokkain tapa vähentää kausi-influenssan esiintyvyyttä on väestön mahdollisimman kattava rokottaminen. Influenssarokotteen haittavaikutuksena voi tulla lievää lihas- ja nivelkipua, päänsärkyä tai lämpöä.

Sairaanhoitajien rajattu lääkkeenmääräämisoikeus: hepatiittirokote

Sairaanhoitajan, terveydenhoitajan ja kätilön määrättävissä olevat hepatiittirokotteet, jotka on tarkoitettu tartuntataudin ehkäisyyn yli 12-vuotiaille:
J07B Virusrokotteet
J07BC Hepatiittirokotteet
01 Hepatiitti B, puhdistettu antigeeni
02 Inaktivoitu hepatiitti A -rokote (koko virus)
03 Yhdistelmävalmisteet

Hepatiittirokote kuuluu sosiaali- ja terveysministeriön määrittelemään yleiseen rokotusohjelmaan. Se on suositeltavaa antaa henkilöille, joilla on elinolojensa vuoksi suurentunut vaara saada hepatiitti A- tai -B-tartunta. THL on antanut suositukset hepatiittirokotteiden kohderyhmiksi.

A-hepatiitti on pitkäkestoinen hepatiitti A-viruksen aiheuttama maksatulehdus, johon ei ole hoitoa. Taudin oireina ovat ruokahaluttomuus, pahoinvointi, kuume, vatsakivut ja ihon sekä silmän valkuaisten muuttuminen keltaisiksi. Tauti leviää ulosteen välityksellä, ja sen voi saada esimerkiksi äyriäisistä, joita on kasvatettu lähellä viemäriputkia. Suonensisäisten huumeiden käyttäjien keskuudessa tauti taas voi levitä pistovälineiden kautta. Rokote suojaa taudilta.

Hepatiitti A -rokotetta suositellaan

- verenvuotoa sairastaville, joilla on meneillään säännöllinen hoito
- ruiskuhuumeiden käyttäjille, heidän seksikumppaneilleen ja samassa taloudessa asuville
- ruiskuhuumeiden käyttäjien vastasyntyneille lapsille. Rokotteen voi antaa vasta vuoden ikäiselle lapselle.

B-hepatiitti on pitkäkestoinen hepatiitti B -viruksen aiheuttama maksatulehdus. Sen sairastanut voi jäädä taudin krooniseksi kantajaksi. Taudilla on pitkä, jopa 2–3 kuukauden, itämisaika. Taudin oireina ovat pahoinvointi, ripuli, oksentelu, vatsakivut, lihas- ja nivelkivut, virtsan tummentuminen, ulosteen värin vaalentuminen, ihon ja silmän valkuaisten keltaisuus. Rokote suojaa taudilta.

Hepatiitti B -rokotetta suositellaan
- B-hepatiittia sairastavien äitien ja isien vastasyntyneille lapsille
- hepatiittia sairastavien tai sitä kantavien kanssa samassa taloudessa asuville ja seksikumppaneille
- ruiskuhuumeiden käyttäjille, heidän kanssaan samassa taloudessa asuville ja seksikumppaneille
- ruiskuhuumeiden käyttäjien vastasyntyneille lapsille ja prostituoiduille
- tarvittaessa pistotapaturmissa ja muissa verialtistumisissa
- niille terveysalan opiskelijoille, joiden kansainvälinen harjoittelu suuntautuu maahan, jossa on riski saada hepatiitti B -tartunta.

Hepatiittirokotteita on hepatiitti A:han ja B:hen. Lisäksi on yhdistelmärokote molempiin.

Hepatiittirokotteiden yleisimmät haittavaikutukset ovat päänsärky, ärtyisyys, väsymys, ruokahaluttomuus, maha-suolikanavan oireet (muun muassa pahoinvointi, ripuli, vatsakivut ja oksentelu) ja kipu injektiokohdassa.

Esimerkkejä hepatiittirokotteista.

Rokote	Vaikuttava aine	Kohderyhmä	Antotapa
Engerix-B 20 mikrogrammaa/ 1 ml:n esitäytetty ruisku (10 mikrogrammaa/ 0,5 ml alle 16-vuotiaille)	**Hepatiitti B** viruksen antigeeni	Aikuiset ja yli 16-vuotiaat lapset	Injektio hartialihakseen
Epaxal – kerta-annosruisku 0,5 ml =24 IU	**Hepatiitti A** inaktivoitua virusta	Aikuiset ja yli 1-vuotiaat lapset	Injektio hartialihakseen
Vaqta 50 IU/ml (25 IU/ml lapsille)	**Hepatiitti A** inaktivoitua virusta	Terveet aikuiset, vähintään 18-vuotta	Injektio hartialihakseen
Havrix 1440ELISA U/ml	**Hepatiitti A** inaktivoitua virusta	Aikuiset ja 16-vuotta täyttäneet (1 ml) Lapset 1–15 vuotiaat (0,5 ml)	Injektio hartialihakseen. Pienille lapsille reiden etu-ulkosyrjään
Twinrix Adult	**Hepatiitti A** virusta **Hepatiitti B** pinta-antigeenia	Aikuiset	Injektio lihakseen

*) antigeeni= aine, joka saa elimistön muodostamaan vasta-aineita tai aiheuttaa immuniteetin

Sairaanhoitajien rajattu lääkkeenmääräämisoikeus: vesirokkorokote

Sairaanhoitajan, terveydenhoitajan ja kätilön määrättävissä olevat vesirokkorokotteet, jotka on tarkoitettu tartuntataudin ehkäisyyn yli 12-vuotiaille:
J07B Virusrokotteet
J07BK Vesirokkorokotteet
01 Vesirokkorokote, elävä heikennetty virus
02 Herpes zorter -rokote, elävä heikennetty virus

Suomessa vesirokkorokote ei kuulu yleiseen rokotusohjelmaan. Rokote on ostettavissa reseptillä apteekista. Rokote voidaan antaa yli 1-vuotiaille lapsille, nuorille ja aikuisille. Rokotetta suositellaan kaikille yli 13-vuotiaille, jotka ovat alttiita taudille.

Vesirokko on erittäin tarttuva herpesviruksen (varicella zoster) aiheuttama tauti, joka on yleisin lapsilla. Vesirokossa voi olla edeltävinä oireina kuumetta, päänsärkyä, väsymystä, yskää ja ruokahaluttomuutta. Taudissa ilmaantuu punaisia ja kutiavia paukamia, joista osa muuttuu rakkuloiksi. Yleensä rakkuloita muodostuu 3–4 päivää. Rokotetta ei saa antaa henkilöille, joiden lymfosyyttien määrä on vähentynyt tai joilla on immuunipuutos. Tällaisia ovat esimerkiksi leukemia-, lymfooma- ja HIV-potilaat sekä immunosupressiivista hoitoa saavat. Rokotetta ei saa antaa myöskään raskaana oleville. Raskauden ehkäisystä on huolehdittava kolme kuukautta rokottamisen jälkeen. Leukemiapotilaita rokotettaessa kemoterapia keskeytetään viikoksi ennen rokottamista ja viikoksi sen jälkeen. Muille syöpäpotilaille vesirokkorokote voidaan yleensä antaa kemoterapiajaksojen välillä. Sädehoidon aikana rokotetta ei saa antaa. Immunosupressiivista hoitoa, kuten solunsalpaajia ja glukokortikoideja, saavat kuuluvat rokottamisen riskiryhmään. Lisäksi siihen kuuluvat potilaat, jotka odottavat elinsiirtoa tai sairastavat kroonista sydänsairautta, hengityselinsairautta, metabolista tai endokrinologista sairautta.

Jos potilaalle kehittyy rokottamisen jälkeen voimakkaat vesirokkoa muistuttavat oireet, hänelle aloitettava viruslääkitys *asikloviirillä* tai *famsikloviirillä*.

Terveille henkilöille voidaan antaa samanaikaisesti muita rokotteita eri injektiokohtaan. Riskipotilaille taas ei saa antaa samanaikaisesti muita eläviä heikennettyjä rokotteita. Vesirokkorokotteen tavallisimpia haittavaikutuksia ovat ihottuma, kuume ja injektiokohdan turvotus.

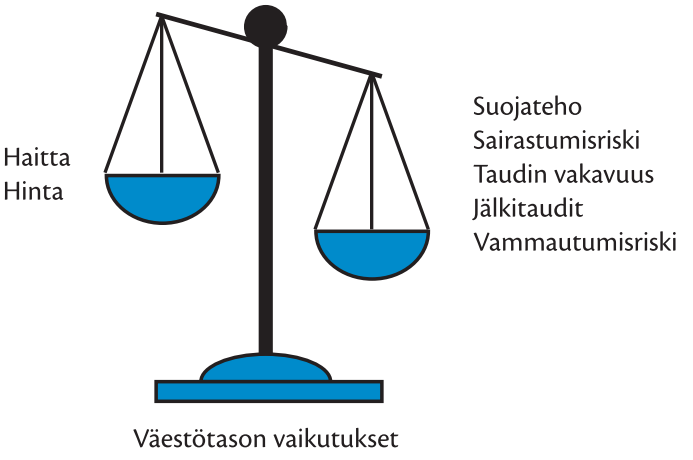
ESIMERKKI

Vesirokkorokote

Varilrix® sisältää elävää heikennettyä vesirokkovirusta. Rokote on kuiva-aine, joka on laimennettava käyttökuntoon saattamiseksi. Vesirokkorokote annetaan kaksi kertaa. Toinen kerta rokotetta annetaan aikaisintaan 1,5 kuukauden kuluttua ensimmäisestä. Rokote annetaan ihon alle (s.c.), mieluiten olkavarteen. Rokote sisältää apuaineena muun muassa neomysiinia, joten sitä ei saa antaa potilaalle, joka on allerginen kyseiselle aineelle.

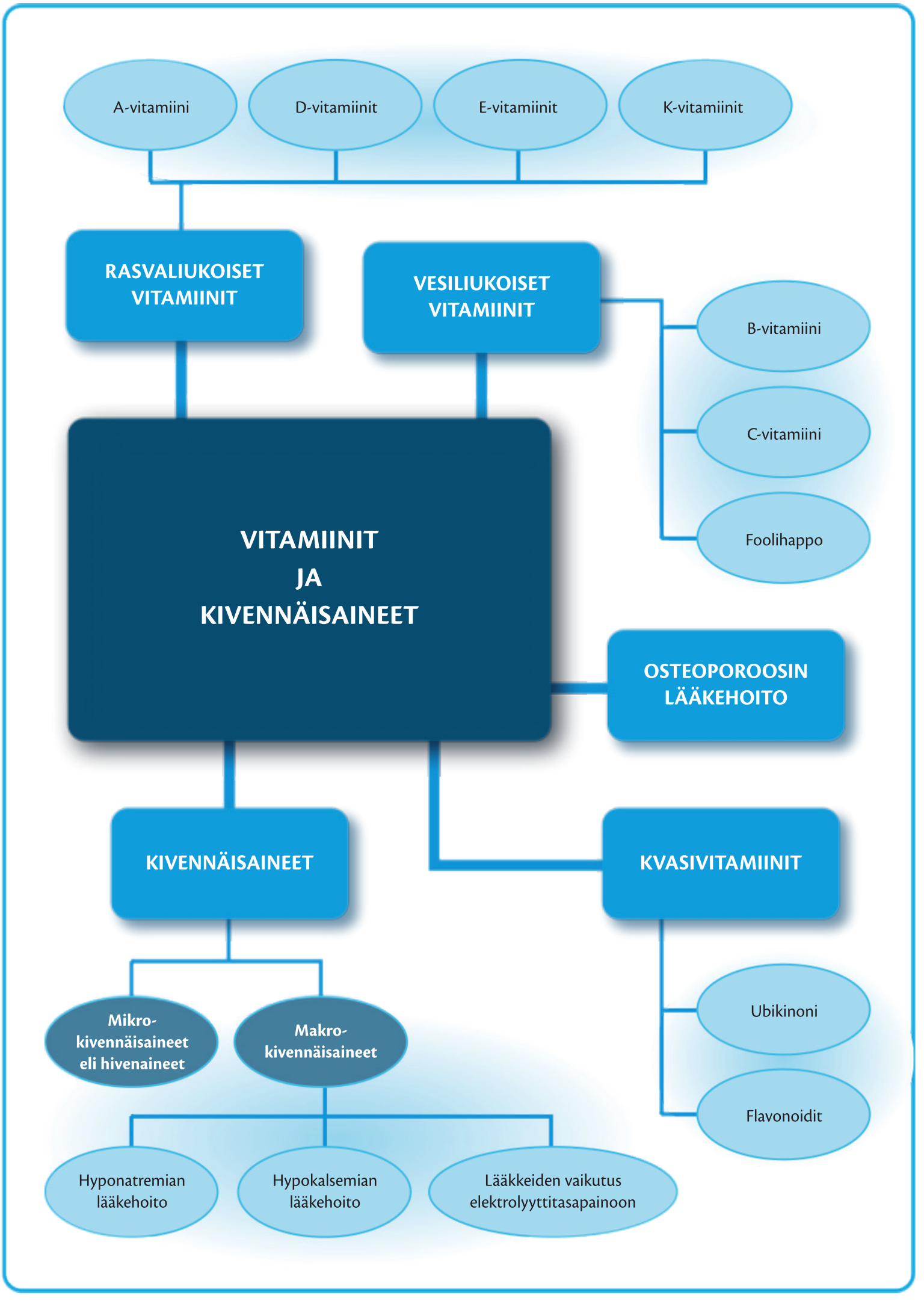
TIIVISTELMÄ

- Rokotteessa on vastustuskyvyn muodostumisen kannalta tärkeät mikrobin osat eli antigeenit, jotka on muutettu vaarattomaan muotoon: elävä heikennetty mikrobi, inaktivoitu (tapettu) mikrobi tai mikrobien puhdistettu antigeeni.
- Rokotetun immuunipuolustus kehittää vastustuskyvyn mikrobin aiheuttamaa tautia vastaan.
- Ennen rokotteen antamista sairaanhoitajalla tulee olla riittävät taidot ja riittävästi tietoa rokotettavasta ja annettavasta rokotteesta.
- Ennen rokottamista tulee olla varattuna tarvittavat välineet rokottamista varten ja ensiapuvälineet mahdollista anafylaktista reaktiota varten.
- Ennen rokottamista on selvitettävä rokotettavan ikä, terveydentila, sairaudet, aiemmat sairaudet, lääkitys, mahdollinen raskaus, rokotusanamneesi ja allergiat.
- Rokottamisen vasta-aiheita ovat kuumeinen infektiotauti, immuunipuutostilat, vakavat reaktiot aiempien rokotusten jälkeen, selvitettävänä oleva kouristustauti, raskaus ja voimakas yliherkkyys jollekin rokotteen sisältämälle aineosalle.
- Rokottamisessa noudatetaan hyvää aseptiikkaa ja käytetään oikeita antotekniikoita.
- Rokotteen antamisen jälkeen potilasta seurataan puolituntia mahdollisen välittömän rokotereaktion vuoksi.
- Annettu rokote kirjataan potilastietojärjestelmään, rokotusten seurantalomakkeeseen, potilasasiakirjoihin tai vastaavaan.
- Kansallisen rokotusohjelman tavoitteena on suojata kansalaiset rokotteilla estettävissä olevia tauteja vastaan.
- Rajoitetun lääkkeenmääräämisoikeuden saaneella sairaanhoitajalla, terveydenhoitajalla tai kätilöllä on oikeus määrätä tiettyjä rokotteita. Tähän oikeuteen kuuluu oikeus määrätä aikuisille ja yli 12-vuotiaille influenssarokote, hepatiittirokote ja vesirokkorokote.
- Rokotteista on ajantasaista tietoa THL:n internet-sivuilla.
- Rokottamisen tavoitteena on saada riittävä suojateho mahdollisimman varhain, mahdollisimman vähin haitoin.



Rokottamisen etujen arviointi (www.thl.fi).

19


A-vitamiini
D-vitamiinit
E-vitamiinit
K-vitamiinit
RASVALIUKOISET VITAMIINIT
VESILIUKOISET VITAMIINIT
B-vitamiini
C-vitamiini
Foolihappo
VITAMIINIT JA KIVENNÄISAINEET
OSTEOPOROOSIN LÄÄKEHOITO
KIVENNÄISAINEET
KVASIVITAMIINIT
Mikro-kivennäisaineet eli hivenaineet
Makro-kivennäisaineet
Ubikinoni
Flavonoidit
Hyponatremian lääkehoito
Hypokalsemian lääkehoito
Lääkkeiden vaikutus elektrolyyttitasapainoon

20 Vitamiinit ja kivennäisaineet

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- osaat luokitella vitamiinit ja tiedät niiden pääasialliset käyttötarkoitukset
- osaat ohjata potilasta suosituksen mukaiseen D-vitamiinin käyttöön
- osaat nimetä tärkeimmät kivennäis- ja hivenaineet ja niiden keskeiset käyttöaineet
- ymmärrät elektrolyyttitasapainon merkityksen ja osaat nimetä elektrolyyttitasapainoon vaikuttavia lääkeaineita
- tunnet hypokalsemian hoidon periaatteet
- ymmärrät osteoporoosin lääkehoidon perusteet.

Vitamiinit

Vitamiineilla tarkoitetaan elimistön tarvitsemia orgaanisia aineita, jotka eivät ole rasvoja, proteiineja eivätkä hiilihydraatteja.

Vitamiinit ovat välttämättömiä kudosten rakenteen, toiminnan ja aineenvaihdunnan kannalta. Jotta elimistö toimisi normaalisti, ihmisen täytyy saada vitamiineja ravinnosta, koska ihmisen elimistö ei pysty itse tuottamaan vitamiineja joko lainkaan tai riittävästi. Poikkeuksena on D-vitamiini, jonka tuotanto voi olla riittävää esimerkiksi aurinkoisissa maissa. Suomessa tarvitaan kuitenkin yleensä D-vitamiinilisää. Muutoin monipuolinen ravinto riittää kattamaan terveen ihmisen vitamiinitarpeen.

Jos elimistö kärsii vitamiininpuutoksesta, syntyy puutosoireita tai jopa vakava sairaus. Vitamiinien tarve voi lisääntyä elimistön fysiologisen tilan (raskaus, imetys, yksipuolinen ravinto, aliravitsemus, dieetti), sairauden tai imeytymishäiriön (laktoosi-intoleranssi, keliakia) seurauksena. Puutosoireita voidaan ehkäistä käyttämällä tarvittavaa vitamiinilisää.

Yksilöiden väliset vitamiinien saantitarpeet voivat vaihdella kymmenkertaisesti, joten annetut annossuositukset ovat todella suosituksia. Annosohjeita tulee kuitenkin noudattaa, ja suosituksia suurempien vitamiinimäärien käytöstä tulee aina neuvotella asiantuntijan kanssa.

Vitamiinit jaetaan **rasva-** ja **vesiliukoisiin**. Liukoisuus vaikuttaa muun muassa vitamiinien poistumiseen elimistöstä ja yliannoksissa mahdolliseen elimistöön kertymiseen ja haitallisuuteen. Vesiliukoisista vitamiineista ei tule yliannostuksia yhtä helposti kuin elimistöön kertyvistä rasvaliukoisista vitamiineista, eivätkä ne ole yhtä vakavia.

Rasva- ja vesiliukoiset vitamiinit.

Vitamiini	Varsinainen nimi
Rasvaliukoiset	
A-vitamiini	retinoli
D-vitamiini	kalsiferoli
E-vitamiini	alfa-tokoferoli
K-vitamiini	fyllokinoni
Vesiliukoiset	
B1-vitamiini	tiamiini
B2-vitamiini	riboflaviini
niasiini	nikotiinihappo
B6-vitamiini	pyridoksiini
B12-vitamiini	kobalamiini
foolihappo	folasiini
pantoteenihappo	pantoteenihappo
biotiini	biotiini
C-vitamiini	askorbiinihappo

Rasvaliukoiset vitamiinit

A-vitamiini säätelee silmässä näköpigmentin muodostusta. Valossa näköpigmentti hajoaa jatkuvasti ja pigmentin uusiutumiseen tarvitaan A-vitamiinia. A-vitamiinia tarvitaan myös kasvuun, kudosten erilaistumiseen ja immuunivasteeseen. A-vitamiinia ja sen johdoksia käytetään ihosairauksien, kuten aknen, hoidossa sekä tabletteina että voiteina. Haittana on A-vitamiinin mahdollinen liikasaanti, joka aiheuttaa pahoinvointia, iho-oireita, maksan suurenemista sekä aivopaineen noususta johtuvaa päänsärkyä, sekavuutta, huimausta ja oksentelua. Raskausaikana A-vitamiinin liikasaanti johtaa sikiön kehityshäiriöön.

D-vitamiini on vitamiineihin luettava hormoni. Se vaikuttaa kalsiumtasapainon säätelyyn yhdessä lisäkilpirauhashormonin kanssa. D-vitamiinia muodostuu auringonvalon vaikutuksesta ihossa. Ravinnosta saatu D-vitamiini imeytyy ohutsuolesta verenkiertoon. Vitamiinivalmisteita käytettäessä paras hyöty saadaan ihmisen elimistölle luontaisesta D_3-muotoisesta D-vitamiinista eli *kolekalsiferolista*.

Jotta ympärivuotinen D-vitamiinin saanti olisi riittävää, alle 18-vuotiaiden, raskaana olevien ja imettävien, yli 60-vuotiaiden ja vuodepotilaiden D-vitamiinin saanti tulee suositusten mukaan turvata D-vitamiinilisää käyttämällä. Muiden tulisi käyttää vitamiinilisää lokakuusta maaliskuun loppuun, ellei D-vitamiinin saanti varmistu muuten. Myös kaikkien glukokortikoidia käyttävien potilaiden riittävä D-vitamiinin saanti (20 mikrog/vrk) tulee varmistaa.

D-vitamiinin puutos johtaa kasvuiässä luuston kehityshäiriöön (riisitauti). D-vitamiinin puutos on yhdistetty myös osteoporoosiin, vanhusten kaatuilualttiuteen, syöpään, vaikeisiin infektioihin, tyypin 1 diabetekseen ja autoimmuunitauteihin. D-vitamiinin liikasaanti ei yleensä ole ongelma.

Turvallisen D-vitamiinin saannin yläraja on alle 10-vuotiailla lapsilla 25 mikrog eli 1000 IU vuorokaudessa ja aikuisilla 50 mikrog eli 2000 IU vuorokaudessa. Pitkään kestänyt liiallinen D-vitamiinilääkitys voi aiheuttaa päänsärkyä, ruokahaluttomuutta, tuntohäiriöitä ja ruoansulatuskanavan oireita. D-vitamiinia on saatavana tippoina ja tabletteina.

D-vitamiinilisän saantisuositukset (Valtion ravitsemusneuvottelukunta) .

Käyttäjäryhmä	D-vitamiinin saantisuositus
Alle 2-vuotiaat (kahden viikon iästä lähtien)	**10 µg (400 IU) vuorokaudessa ympäri vuoden** Käyttö siitä huolimatta saako lapsi äidinmaitoa, äidinmaidonkorviketta, lasten erityisvalmistetta tai vitaminoitua lastenvelliä, puuroa tai muuta D-vitaminoitua maitoa.
2–17-vuotiaat	**7,5 µg (300 IU) vuorokaudessa ympäri vuoden** Käyttö vitaminoitujen maitovalmisteiden ja rasvojen ohella on turvallista. Jos käytetään tuotteita, joissa D-vitamiinia 2 µg /100 ml, voi seurata D-vitamiinin liikasaanti.
Raskaana olevat ja imettävät	**10 µg (400 IU) vuorokaudessa ympäri vuoden**
18–74 -vuotiaat	**10 µg (400 IU) vuorokaudessa lokakuun alusta maaliskuun loppuun** Suositus silloin, jos ei käytetä säännöllisesti vitaminoituja maitovalmisteita, ravintorasvoja tai kalaa.
Yli 75 -vuotiaat	**20 µg (800 IU) vuorokaudessa ympäri vuoden** Annos voi olla pienempi, jos saanti ravinnosta on erittäin runsasta.

42-vuotias äiti kysyy neuvolakäynnin yhteydessä sinulta, miten heidän perheessä tulisi käyttää D-vitamiinia. 45-vuotiaan miehensä kanssa heillä on kaksi lasta – 5-vuotias poika ja 14-vuotias kasvisruokavalioon siirtynyt tytär. Lisäksi hän huolehtii iäkkäistä vanhemmistaan. Miehellä on lisämunuaisen vajaatoiminta eli Addisonin tauti, joten hän joutuu käyttämään säännöllisesti glukokortikoideja.

a) Millaisia D-vitamiinin saantisuosituksia neuvot?

b) Perustele vastauksesi.

E-vitamiineilla on niin sanottu antioksidanttivaikutus, jolla ne estävät solutuhoja. Aikuisten puutostiloja ei tunneta, mutta vastasyntyneille puutos voi aiheuttaa punasolujen ennenaikaisesta hajoamisesta aiheutuvaa anemiaa.

K-vitamiinilla on tärkeä merkitys verenhyytymisjärjestelmässä. Puutos johtaa veren hyytymishäiriöihin ja verenvuotoon. Ravinnosta (esim. vihreät kasvikset) saatavan K-vitamiinin määrä vaikuttaa muun muassa siihen, millaista *varfariini*annosta potilaan tulee käyttää, jotta saavutettaisiin sopiva verenhyytymisarvo. K-vitamiinin käyttötarkoituksia ovat eri syistä johtuvat K-vitamiinin puutokset, varfariinin liikasaannin aiheuttamat verenvuodot ja vastasyntyneiden verenvuodot. K-vitamiinia voidaan ottaa nieltävinä valmisteina (purutabletti) ja antaa injektiona laskimoon tai lihakseen. Vastasyntyneiden lasten verenvuotoja ehkäistään antamalla K-vitamiinia lihakseen.

ESIMERKKI

K-vitamiini

Potilaalle on määrätty *K-vitamiinia* (Konakion®) *varfariini*hoidon aiheuttaman verenvuodon hoitoon. Varfariinihoito keskeytetään ja potilaalle annetaan 10 mg:n purutabletti. Uusi annos otetaan tarvittaessa 8–12 tunnin kuluttua. Purutabletti pureskellaan huolellisesti tai sen annetaan sulaa hitaasti suussa.

Vesiliukoiset vitamiinit

B-vitamiinit eivät ole ominaisuuksiltaan tai rakenteeltaan toistensa sukulaisaineita, vaikka historiallisten syiden vuoksi niiden nimessä onkin B-kirjain. Monet B-vitamiinit vaikuttavat hermoston kehitykseen ja toimintaan. B-vitamiinit otetaan yleensä niellen. Poikkeuksena ovat injektiona annettavat *tiamiini* ja *kobalamiini*.

B-vitamiinien puutoksia:

- *Tiamiinin* eli B_1-vitamiinin puutosta esiintyy Suomessa lähinnä alkoholisteilla. Puutos johtaa beriberiin, jolle ovat ominaisia säryt, tunnottomuus, jännerefleksien häviäminen, sydämen harvalyöntisyys, lihasheikkous, suolistovaivat ja sydänlihaksen liikakasvu.
- *Riboflaviinin* eli B_2-vitamiinin puutos (limakalvojen haavaumat, silmäoireet) on harvinainen.
- *Niasiiniamidin* vaikea puutos johtaa kolmen d:n tautiin (dementia, dermatiitti, diarrea; tylsistyminen, iho-oireet ja ripuli) eli pellagraan.
- *Pyridoksiinin* eli B_6-vitamiinin puutosta voi esiintyä alkoholisteilla ja tuberkuloosilääkitystä (*isoniatsidi*) saavilla potilailla. Sen oireina ovat muun muassa iho- ja ääreishermostotulehdukset ja kouristusalttiuden lisääntyminen.

- *Biotiinin* puutos on harvinainen. Sen oireita ovat silmän sidekalvon tulehdukset, dermatiitti, lihaskivut, väsymys ja veren glukoosipitoisuuden suureneminen.
- *Kobalamiinin* eli B_{12}-vitamiinin vuosia kestävä puutos johtaa pernisiöösiin anemiaan, jolle ovat ominaisia kielen ja mahan limakalvomuutokset ja tulehdukset sekä ripuli.

Näyttöä B-vitamiinien käytöstä esimerkiksi suunpielen haavaumien, kuukautisia ennen esiintyvin vaivojen tai lasten käytöshäiriöiden hoidossa ei ole.

ESIMERKKI

B-vitamiinit

Tiamiinia (Neuramin® 50 mg/ml:n injektioneste) annetaan tiamiinin puutoksesta kärsiville potilaille lihasinjektiona vaikeissa tapauksissa 100 mg eli 2 ml kerran päivässä ja puutosoireiden hävitessä 100 mg 2–3 kertaa viikossa tai harvemmin.

Vaikeasta *kobalamiinin* puutoksesta kärsiville potilaille annetaan kobalamiinia (Cohemin® depot 1 mg/ml) 1 mg lihakseen aluksi kahden viikon välein ja jatkossa 2–4 kuukauden välein.

Askorbiinihappoa eli C-vitamiinia tarvitaan muun muassa hormonierityksessä, haavojen parantumisessa ja elimistön puolustusmekanismeissa. C-vitamiinin puutos johtaa väsymykseen, ruokahaluttomuuteen, lihaskipuihin, hengenahdistukseen ja sydämen tiheälyöntisyyteen. Puutoksen äärimmäinen muoto on keripukki, jonka oireita ovat ihonalaiset verenvuodot, ikenien tulehtuminen ja infektioherkkyyden lisääntyminen. Puutos on nykyisin harvinainen. Raskaus lisää C-vitamiinin tarvetta, ja C-vitamiini parantaa raudan imeytymistä.

Foolihappo mahdollistaa muun muassa monia kasvun kannalta tärkeitä reaktioita, punasolujen muodostuksen ja hermokudoksen erilaistumisen. Puutos johtaa 2–3 kuukaudessa megaloblastiseen eli tumanmuodostushäiriöistä johtuvaan anemiaan, joka voi näkyä kielen ja ruoansulatuskanavan limakalvomuutoksina ja erilaisina tulehduksina. Potilaalla voi esiintyä ihomuutoksia, ruokahaluttomuutta, lihasheikkoutta, suolisto-oireita, kasvun heikkenemistä ja hermosto-oireita. Puutos voi johtua yksipuolisesta ravinnosta tai imeytymishäiriöistä. Jotkin lääkkeet (*metotreksaatti*, *fenytoiini* ja raskauden ehkäisyyn käytettävät valmisteet) ja raskaus altistavat foolihapon puutteelle.

Kvasivitamiinit

Kvasivitamiineilla tarkoitetaan vitamiininkaltaisia aineita, jotka ovat välttämättömiä vain tietyille eläinlajeille ja tietyssä kasvuvaiheessa. Kvasivitamiineja ovat muun muassa ubikinoni ja flavonoidit, joilla on myös antioksidanttivaikutusta.

Antioksidantit ovat aineita, jotka estävät elimistön vapaiden radikaalien kuten vetyperoksidi ja superoksidi vaikutuksia. Vapaita radikaaleja syntyy normaalin soluhengityksen aikana, mutta myös tupakka, myrkylliset kemikaalit ja jotkin lääkkeet lisäävät vapaiden radikaalien tuotantoa. Selvästi osoitetuissa puutostiloissa antioksidanttihoidot ovat paikallaan, mutta runsaiden annosten lääkkeellisen käytön hyödyistä ei ole näyttöä. Myös E- ja C-vitamiini ovat antioksidantteja.

Ubikinoni eli koentsyymi Q10 on rasvaliukoinen vitamiinin kaltainen aine. Sitä muodostuu kudoksissa ravinnosta saatavasta esiasteesta. Veren keskimääräistä pienempiä ubikinonipitoisuuksia on todettu erityisesti sydänsairailla diabeetikoilla ja kroonista sydämen vajaatoimintaa potevilla. Eräiden tutkimusten mukaan ubikinoni estää sepelvaltimotautiin liittyvää rintakipua

ja migreeniä. Ubikinonin vaikutuksista elimistön suorituskyvyn parantamiseen ei ole tieteellistä näyttöä. *Varfariinia* käyttävien potilaiden verenhyytymistaipumus saattaa voimistua ja tukosriski lisääntyä, jos potilas käyttää ubikinonia.

Flavonoideja esiintyy erityisesti hedelmien, kasvisten ja marjojen punaisessa, sinisessä ja keltaisessa pigmentissä. Flavonoidien fysiologinen tehtävä on vielä epäselvä, eikä niiden puutetta ole havaittu ihmisillä. Niiden vaikutuksia syövän sekä sydän- ja verisuonisairauksien ehkäisyssä on tutkittu, mutta näyttöä näiden elintasosairauksien ehkäisystä ei ole.

Kivennäis- ja hivenaineet

Kivennäisaineet jaetaan makro- ja mikrokivennäisaineiksi eli hivenaineiksi sen mukaan, mikä on niiden päivittäinen tarve. Makrokivennäisaineista natrium, kalium ja kloridi ovat elimistössä pääasiassa elektrolyytteinä. Elektrolyytti tarkoittaa ainetta, joka jakautuu vesiliuoksessa ioneiksi, jolloin liuos johtaa sähköä.

Makrokivennäisaineet: (päivittäinen tarve 100 mg tai yli)	**Mikrokivennäisaineet eli hivenaineet (päivittäinen tarve alle 100 mg)**
Kalsium, Ca^{2+}	Rauta, Fe^{2+}, Fe^{3+}
Fosfori , P	Jodi, I
Magnesium, Mg^{2+}	Sinkki, Zn^{2+}
Natrium , Na^{+}	Kupari, Cu
Kalium, K^{+}	Seleeni, Se
Kloridi , Cl^{-}	Fluori , F
	Kromi, Cr
	Koboltti, Co
	Mangaani, Mn
	Molybdeeni, Mo

Kivennäis- ja hivenaineita käytetään lääkkeenä lähinnä puutostilojen hoidossa. Erilaisissa nestehukkaan johtavissa tiloissa, kuten suurissa verenvuodoissa ja ripulin tai oksentelun aiheuttaman kuivuman hoidossa, annetaan makrokivennäisaineita (elektrolyyttejä) sisältäviä infuusionesteitä ja glukoosiliuoksia. Ripulin hoidossa voidaan käyttää makrokivennäisaineita sisältäviä ripulijuomia. Valmiiden liuosten käyttö on ripulin hoidossa suositeltavampaa kuin omatekoisten ripulijuomien valmistaminen, sillä kaupallisissa liuoksissa on valmiina oikeat elektrolyyttisuhteet. Elektrolyyttivajeita voidaan korvata myös nieltävillä magnesium- tai kaliumkloriditableteilla.

Myös lääkkeet voivat aiheuttaa elimistön elektrolyyttimuutoksia, joita joudutaan korjaamaan laskimoon annettavilla tai nieltävillä elektrolyyttivalmisteilla. Suomalaistutkimuksen mukaan ensiapupotilaiden tavallisin hyponatremian aiheuttaja on tiatsididiureetti. Hyponatremiaa esiintyy yleisesti sairaalapotilailla ja sen tiedetään lisäävän sairaalakuolleisuutta. Äkillinen hyponatremia on henkeä uhkaava tila. Jos hyponatremia on kehittynyt hitaasti, elimistö on sopeutunut tilanteeseen ja se korjautuu hitaasti. Toisaalta ylisuuret elektrolyyttiannokset voivat johtaa vakaviin haittoihin.

Joissakin epätieteellisissä teorioissa suositaan hivenaineiden normaaliannosten monikymmentai jopa satakertaistamista ja väitetään, että se edistäisi terveyttä. Näyttöä asiasta ei kuitenkaan ole.

Verisolujen tuotantoon tarvitaan B_{12}-vitamiinin ja foolihapon lisäksi rautaa ja kuparia. **Rautaa** tarvitaan hapen kuljetukseen punasoluissa ja lihassoluissa. Raudanpuutteesta johtuvaa anemiaa tutkittaessa tulee selvittää paitsi veren hemoglobiinipitoisuus myös elimistön rautavarastot ja punasolujen synty eli erytropoieesi. Varastoraudan määrä voi olla vähentynyt, vaikka veren hemoglobiinipitoisuus olisi viitealueella. B_{12}-vitamiinin tai foolihapon puutteesta johtuvaa anemiaa

kutsutaan megaloblastiseksi B_{12}-vitamiininpuute anemiaksi (pernisioosianemia). Siinä punasolut ja niiden esiasteet ovat tavallista suurempia. Protonipumpun estäjät heikentävät B_{12}-vitamiinin ja raudan imeytymistä ja siksi niiden pitkäaikainen käyttö lisää pernisioosianemian esiintyvyyttä.

Raudanpuuteanemian oireet johtuvat hemoglobiinin niukkuuden aiheuttamasta hapenpuutteesta. Tyypillisiä oireita ovat väsymys, kalpeus, heikentynyt ruumiillinen suorituskyky, aiempaa herkempi hengästyminen, sydämentykytys, huimauksen tunne ja korvien humina. Myös kielikipu tai kipu niellessä voi olla anemian merkki. Anemia pahentaa keuhko- ja sydänsairauksien oireita. Mitä vaikeampi anemia on kyseessä ja mitä nopeammin se kehittynyt, sitä voimakkaampia sen oireet ovat.

Raudanpuuteanemia on yleinen raskausaikana ja runsaiden kuukautisten aiheuttaman verenvuodon seurauksena, ennen vaihdevuosia sekä ja kaksivuotiailla lapsilla. Tulehduskipulääkkeet voivat aiheuttaa ruoansulatuskanavan verenvuotoa ja johtaa anemiaan. Ruoansulatuskanavan verenvuodon merkkinä ovat tummat ulosteet.

ESIMERKKI

Rautainjektio

Rauta (Cosmofer® 50 mg/ml, Ferinject® 50 mg/ml, Venofer® 20 mg/ml) pistetään syvälle pakaralihakseen, ei koskaan käteen. Jotta rauta saadaan annetuksi syvälle lihakseen, käytetään pitkää neulaa. Lihasinjektio pistetään potilaan maatessa tai seistessä siten, että paino on pistopuolen vastakkaisen puoleisella jalalla. Lääke ruiskutetaan Z-tekniikalla. Neula vedetään pois hitaasti niin, että samalla painetaan pistokohtaa kevyesti. Näin estetään pistopaikan värjäytyminen. Rauta vaurioittaa rasvakudosta, joten potilasta kehotetaan olemaan hieromatta pistoaluetta.

Raudanpuuteanemiaa hoidetaan oraalisella rautalääkityksellä. Nielty rauta imeytyy parhaiten tyhjästä mahasta, ja C-vitamiini lisää raudan imeytymistä. Vaikeissa puutosoireissa rautavarastoja täydennetään ja punasolujen vähyyttä korjataan antamalla rauta injektiona lihakseen. Rauta voi aiheuttaa pahoinvointia, vatsakipuja sekä ripulia tai ummetusta.

Jodi on kilpirauhashormonin osa. Yli kuukauden kestävän jodinpuutoksen aikana elimistö käyttää jodivarastot loppuun ja seurauksena on kilpirauhasen liikatoiminta eli laajentuminen (struuma). Lapsilla puutos voi johtaa muun muassa henkiseen jälkeenjääneisyyteen. Nykyisin kaliumjodidia on lisätty ruokasuolaan, mikä on vähentänyt jodin puutoksesta aiheutuvia haittoja.

Ydinonnettomuuksissa voidaan käyttää kaliumjodia sisältäviä tabletteja (Jodix® 130 mg tabletti), joilla estetään radioaktiivisen jodin kertymistä kilpirauhaseen. Niitä käytetään vain viranomaisten kehotuksesta. Ks. tarkemmin osan II luvusta 3.

Fluori ei ole elimistölle välttämätöntä, mutta se estää hammaskariesta, minkä vuoksi sitä käytetään hammastahnoissa, suuvesissä ja tarvittaessa tabletteina. Käytettävät annokset ovat 0,5–1,5 grammaa vuorokaudessa. Elimistö ei säätele fluorin pitoisuutta homeostaattisilla mekanismeilla, minkä vuoksi turvallisena vuorokausiannoksena pidetään 8–16 mg/kg:aa. Yli 30 mg/kg:n kerta-annos voi johtaa kuolemaan ja pitkään jatkunut yliannos myrkytykseen. Fluorimyrkytyksen oireita ovat luuston hypermineralisaatio selkärangassa ja lantiossa.

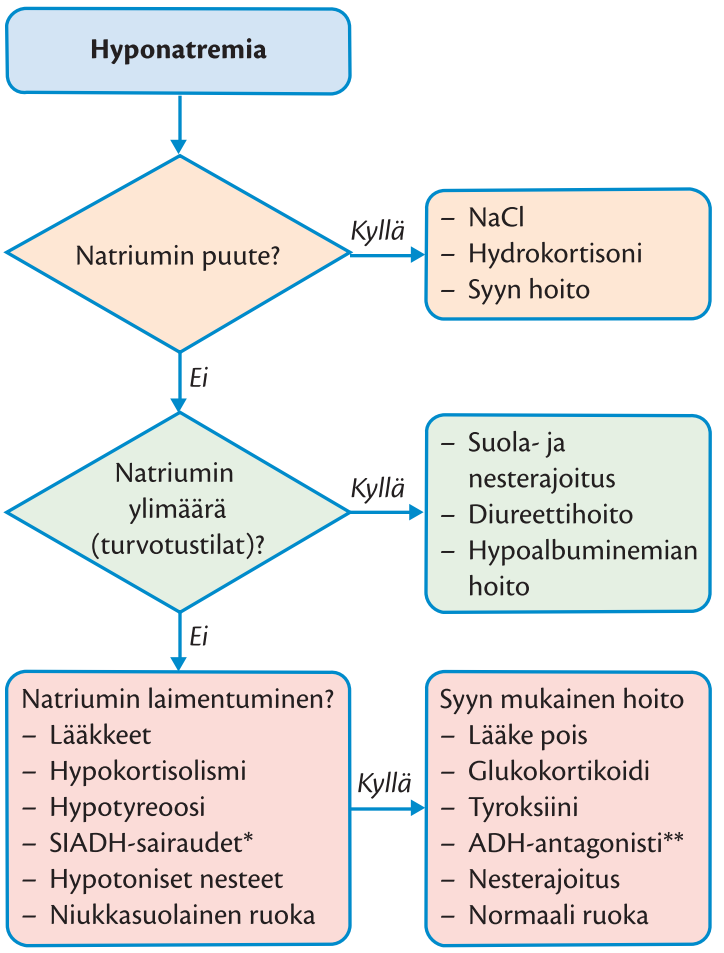
Potilas käyttää fluoritabletteja, joiden vahvuus on 0,25 mg. Potilas painaa 72 kiloa.
Kuinka monta fluoritablettia hän voi korkeintaan ottaa vuorokaudessa, jottei enimmäisannos ylity?

Esimerkkejä elektrolyyttihäiriöriskiä suurentavista lääkeaineista.

Elektrolyyttihäiriö	Oireet	Aiheuttava lääkeaine
Hyponatremia	Väsymys, voimattomuus, päänsärky, pahoinvointi, suonenveto, lihasheikkous, suolistolama, sekavuus, kouristelu ja tajuttomuus	Tiatsididiureetit kuten hydroklooritiatsidi ja indapamidi Epilepsialääkkeet kuten karbamatsepiini, okskarbatsepiini, valproaatti Opioidikipulääkkeet Suoliston liikettä ja pahoinvointia estävä metoklopramidi Antidiureettinen desmopressiini Fibraatit Masennuslääkkeet
Hypernatremia	Jano, suun kuivuus, nielemisvaikeus, niskan jäykkyys, hallusinaatiot, lihasnykäykset, kuume, sekavuus, kouristelu ja tajuttomuus	Litium Sisplatiini
Hypokalemia	Lievä: oireeton Kohtalainen: voimattomuus, lihasheikkous ja ummetus Vakava: lihasvaurio, lihashalvaukset, hengitystoiminnan lamaus ja sydämen rytmihäiriöt	Tiatsididiureetit Insuliinihoito diabeettisessa ketoasidoosissa Beeta$_2$ -agonistit Teofylliini Verapamiili toksisina annoksina Glukokortioidit Mikrobilääkkeet isoina annoksina
Hyperkalemia	Lievä: oireeton Vaikea: väsymys, lihasheikkous, tuntoharhat, lihashalvaukset ja sydänoireita	Kaliumia säästävät diureetit ACE:n estäjät ja ATR-salpaajat Tulehduskipulääkkeet munuaisten vajaatoiminnan yhteydessä
Hypokalsemia	Lievä: oireeton Kohtalainen: sormien, varpaiden ja suun ympäristön pistely ja puutuminen, Vaikea: lihasnykäykset, kouristukset, QT-ajan pidentyminen ja sydämen pumppaustoiminnan pettäminen	Huom! D-vitamiinin puute, ei yleensä lääkityksen aiheuttama tila
Hyperkalsemia	Epämääräinen väsymys, heikkous, mielialan muutokset, masennus, keskittymiskyvyn puute, ruokahaluttomuus, pahoinvointi, oksentelu, ummetus, munuaiskivet, pehmytkudosten kalkkiutuminen ja munuaisten vajaatoiminta	Litium Tiatsididiureetit Teofylliini Kalsiumkarbonaatti
Hypomagnesemia	Rytmihäiriöt, lihasheikkous, vapina, kouristukset, muistihäiriöt, sekavuus, alentunut tajunnantaso ja pahoinvointi	Tiatsididiureetit Glukokortikoidit Digoksiini Teofylliini Siklosporiini Aminoglykosidit Amfoterisiini B Metotreksaatti
Hypermagnesemia	Lievä: pahoinvointi, oksentelu, hypotonia, bradykardia, hengityslama, alentunut tajunta ja ihon punoitus Vaikea: sydämen rytmihäiriöt, tajuttomuus, hengityspysähdys ja sydänpysähdys	*Litium* (liikakäyttö) Tehostettu ravitsemushoito munuaisten vajaatoiminnassa

Hyponatremian lääkehoito

Hyponatremia lisää sairastuvuutta, kuolleisuutta ja sairaalahoitoon joutumista. Se on yleinen ilmiö sairaalapotilailla. Nopeasti kehittynyt hyponatremia aiheuttaa aivojen turvotusta ja on henkeä uhkaava tila. Hitaasti kehittynyt hyponatremia pitää hoitaa hitaasti. Hyponatremiassa veren natriumpitoisuus on pienentynyt normaalirajan alapuolelle. Hyponatremia voi johtua natriumin puutteesta, seerumin natriumpitoisuuden laimentumisesta tai natriumin ja veden kertymisestä turvotustiloissa.



*) SIADH = antidiureettisen hormonin epäasianmukaisen erityksen oireyhtymä
**) ADH = antidiureettinen hormoni

Hyponatremian diagnoosiin perustuva hoito (Sane 2011).

Hypokalsemian lääkehoito

Hypokalsemiassa seerumin kalsiumpitoisuus on pienentynyt normaalirajan alapuolelle. Hypokalsemia voi johtua lisäkilpirauhasen vajaatoiminnasta (hypoparatyreoosista), D-vitamiinin puutteesta, magnesiumin puutteesta tai munuaisten vajaatoiminnasta. Seerumin kalsiumpitoisuuden pieneneminen alle 1 mmol/l:n aiheuttaa raajoissa pistelyä ja puutumista. Kalsiumin vajauksen paheneminen lisää luustolihasten supistusherkkyyttä (tetania) ja kouristuksia ja pidentää sydämen QT-aikaa, mikä johtaa rytmihäiriöihin.

Hypokalsemian taustalla olevia tekijöitä voidaan selvittää muiden muassa mittaamalla seerumin ei-aktiivisen lisäkilpirauhashormonin (PTH) pitoisuutta. Pienentynyt pitoisuus viittaa lisäkilpirauhasen vajaatoimintaan. Suurentunut pitoisuus taas viittaa D-vitamiinin puutteeseen.

Myös seerumin fosfaattipitoisuuden avulla voidaan selvittää hypokalsemian syytä. D-vitamiinin puute on nähtävissä myös seerumin pienentyneenä fosfaattipitoisuutena. Normaalia suurempi fosfaattipitoisuus taas nähdään lisäkilpirauhasen vajaatoiminnassa.

Lievää kalsiuminvajautta hoidetaan nieltävällä *kalsiumilla*. Jos potilaalla ilmenee lihasten supistelua ja kouristuksia, tilaa hoidetaan 10 %:lla *kalsiumglukonaatti*-infuusiolla, joka annetaan hitaasti. Yleensä 10 ml riittää, mutta tarvittaessa annetaan toinen 10 ml:n annos. Vaikeissa tapauksissa potilas tarvitsee jopa 100 ml 10 %:sta kalsiumglukonaattia, joka annetaan laimennettuna 1000 ml:aan 5 %:sta glukoosiliuosta. Infuusio annetaan nopeudella 10–15 tippaa/min niin, että samalla seurataan seerumin kalsiumpitoisuutta.

Osteoporoosin lääkehoito

Luun määrä lisääntyy 20–30 vuoden ikään saakka, mutta 40. ikävuoden jälkeen se alkaa hiljalleen pienentyä ja luukato kiihtyy naisilla menopaussin jälkeen.

Osteoporoosiin eli luukatoon liittyy luukudoksen mikrorakenteen häiriöt, luun pieni määrä, luun hauraus ja lisääntynyt murtumaalttius.

Osteoporoosin ehkäisy on edullisin tapa vaikuttaa osteoporoosin tuomiin väestötason ongelmiin. Ehkäisy perustuu riittävään kalsiumin ja D-vitamiinin saantiin, luita rasittavaan liikuntaan ja tupakoimattomuuteen. D-vitamiinin saantisuositukset on esitetty toisaalla tässä luvussa. Kalsiumia tulisi saada kasvuiässä ja raskausaikana 900 mg päivä ja yli 21 vuoden iässä 800 mg päivässä. Yli 60-vuotiaille kalsiumlisän käytöstä näyttää olevan hyötyä murtumien ehkäisyssä. Protonipumpun estäjät heikentävät kalsiumin imeytymistä ja niiden pitkäaikaisella käytöllä tiedetään olevan yhteys luun murtumiin. Laitoshoidossa murtumia pyritään ehkäisemän lonkkasuojaimilla. Liukastumisten aiheuttamia murtumia tulee ehkäistä kenkien liukuesteillä ja ottamalla huomioon, että jotkin lääkkeet lisäävät kaatumisriskiä.

Osteoporoosin lääkehoito valitaan potilaittain. Hoidon tavoitteena on murtumien ehkäisy, erityisesti nikama- ja lonkkamurtumien ehkäisy. Pitkittynyt kuukautisten puuttuminen eli amennorrea, menopaussi ja glukokortikoidien käyttö voivat olla osteoporoosin ehkäisyn aiheita. Myös osteoporoosin ja murtumien aiheuttamien kipujen hoito tulee muistaa.

Osteoporoosin hoitoon ja ehkäisyyn käytettäviä lääkeaineita ovat

- naishormonit: *estradioli, tiboloni* ja *raloksifeeni*
- mieshormonit: *testosteroni*
- bisfosfonaatit: *alendronaatti, risedronaatti, etidronaatti, ibandronaatti* ja *tsoledronaatti*
- lisäkilpirauhashormoni: *terirapatidi*
- *denosumabi*.

Glukokortikoidit ovat yksi merkittävä osteoporoosin aiheuttajia. Osteoporoosin lääkkeellistä ehkäisyä suositellaan glukokortikoidia pitkään (yli 3 kk) käyttäville potilaille, joilla on pienentynyt luun tiheys (osteopenia) tai joiden prednisoni- tai prednisoloniannos (tai muun vastaavan lääkkeen annos) on 5 mg vuorokaudessa tai enemmän. Kaikkien glukokortikortikoidia saavien potilaiden riittävä kalsiumin (ainakin 1000 mg/vrk) ja D-vitamiinin saanti (20 mikrog/vrk) tulee varmistaa.

Estradiolilla pystytään ehkäisemään naisten luunmurtumia ja vähentämään luun tiheyden menettämistä. Estradioli otetaan tabletteina tai ihon kautta (esim. laastari tai geeli). Hoitoon lisätään *progestiini*, jos kohtu on tallella. *Tiboloni* taas on vaihdevuosioireiden hoitoon käytettävä nieltävä estrogeeni, jota käytetään myös osteoporoosin hoitoon. Hormonihoito näyttää lisäävän osteoporoottisten naisten luun tiheyttä yhtä tehokkaasti kuin bisfosfonaatit.

Raloksifeeni on estrogeenireseptorin muuntelija, jolla voidaan estää luun tiheyden pienenemistä. Raloksifeenia käytetään menopaussin ohittaneille naisille, jotka eivät tarvitse enää estrogeenikorvaushoitoa. Se ei estä vaihdevuosioireita, mutta se estää rintasyöpää eikä sillä ole vaikutuksia

kohtuun. Haittavaikutuksena voi esiintyä kuumia aaltoja, syvä laskimotukos ja lihaskouristuksia.

Testosteronia käytetään hypogonadismista kärsivien miesten osteoporoosin hoitoon. Testosteronia käytetään joko ihogeelinä tai lihasinjektiona. Testosteroniesterit annetaan 2–4 viikon välein ja testosteroniundekanoaatti 10–14 viikon välein lihakseen. Haittavaikutuksina voi esiintyä pahoinvointia ja hormonin aiheuttamia haittoja. Vakavana haittana voi ilmetä piilevänä kehittyvä eturauhassyöpä. Varsinaisista osteoporoosilääkkeistä miehille käytetään *alendronaattia.*

Bisfosfonaatit eli *alendronaatti*, *risedronaatti*, *etidronaatti*, *ibandronaatti* ja *tsoledronaatti* ovat luun hajoamista estäviä osteoporoosilääkkeitä, joita voidaan käyttää osteoporoosin ehkäisyyn tai hoitoon. Hoito aika on viisi vuotta. Bisfosfonaatteja voidaan käyttää nieltynä tai laskimoon. Nieltynä bisfosfonaatit ärsyttävät voimakkaasti ruoansulatuskanavaa, joten ne pitää ottaa kohoasennossa runsaan veden kanssa. Lääkkeen ottamisen jälkeen potilaan tulee olla kohoaesennossa vähintään puolituntia. Bisfosfonaattien hyötyosuus on alle 1 %, joten ne tulee ottaa tyhjään vatsaan, jotteivät muut lääkkeet ja ruoka-aineet häiritse imeytymistä. Lääke on hyvä ottaa vähintään puoli tuntia ennen ateriaa tai kaksi tuntia aterian jälkeen. Harvinaisena haittavaikutuksena voi esiintyä leukaluun osteonekroosia eli luukuoliota.

Alendronaatti ja *risedronaatti* otetaan tablettina yhtenä aamuna viikossa. *Etidronaattia* käytetään 14 vuorokauden jaksoissa joka kolmannen kuukauden aluksi. Se otetaan aterioiden välillä *Ibandronaatti* taas otetaan yhtenä aamuna kuukaudessa. Ibandronaattia voidaan antaa myös laskimoon kolmen kuukauden välein. *Tsoledronaatti* on kerran vuodessa laskimoon annettava bisfosfonaatti.

Terirapatidi on lisäkilpirauhashormoni. Sitä käytetään vaikean osteoporoosin hoitoon. Terirapatidi annettaan 18 kuukauden ajan päivittäin ihon alle (s.c.).

Denosumabi on osteoklasteja hillitsevä lääkeaine. Se on kahdesti vuodessa ihon alle annettava osteoporoosilääke.

Strontiumranelaatti on luuta rakentava ja luun hajoamista estävä osteoporoosilääke. Euroopan lääkevirasto (EMA) suosittelee, ettei strontiumranelaattia käytetä enää osteoproosin hoitoon ja sen myyntilupaa ollaan perumassa.

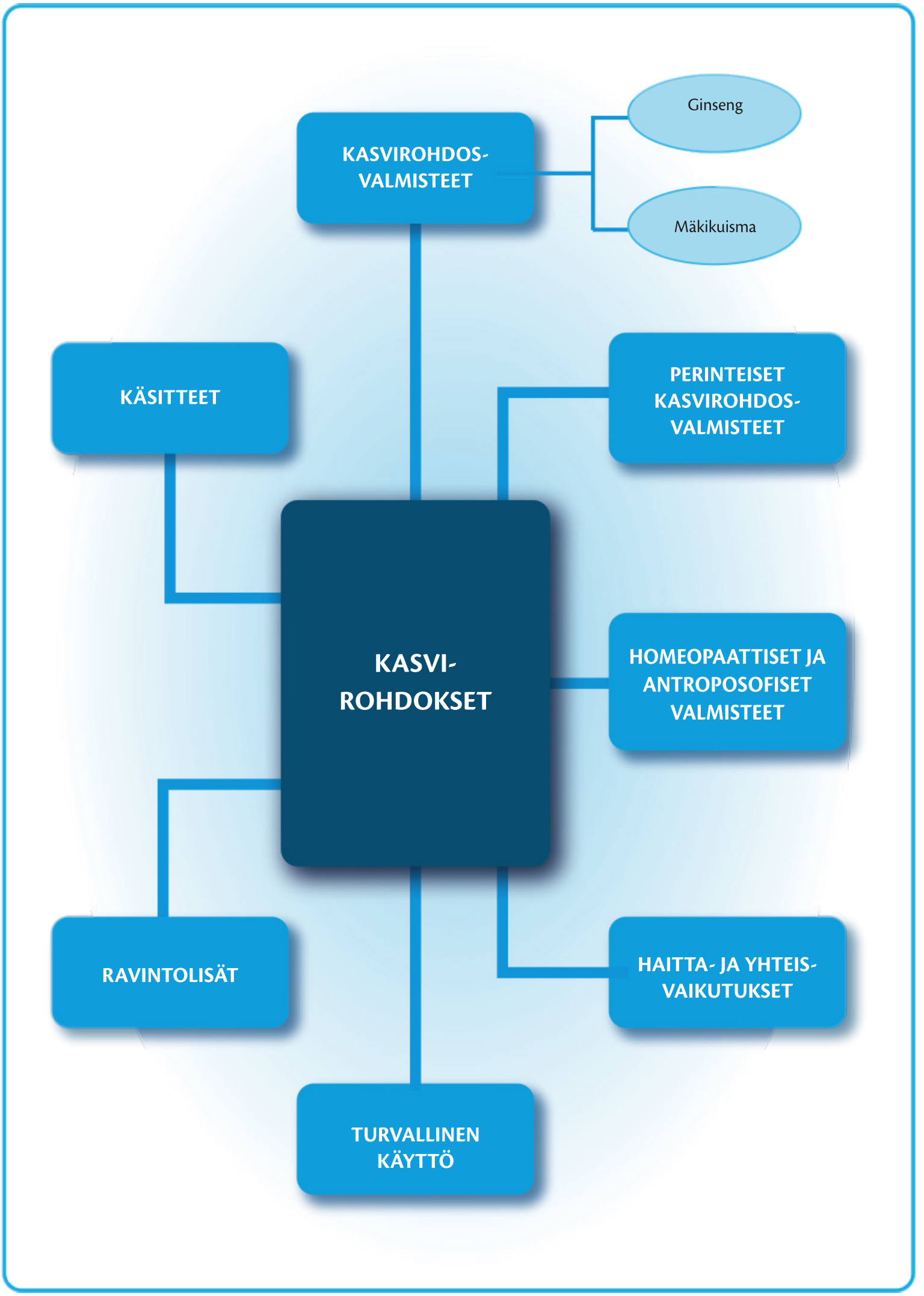
Osteoporoosin hoitoon käytetty *kalsitoniininenäsumute* on poistettu markkinoilta sen käytön yhteydessä havaitun suurentuneen syöpäriskin vuoksi. Euroopan lääkevalvonta viranomainen on arvioinut kalsitoniininenäsumutteen haitat hyötyjä suuremmiksi hoidettaessa postmenopausaalista osteoporoosia. Kalsitoniinin käyttö muissa sen käyttöindikaatioissa (esim. Pagetin tauti) on edelleen hyödyksi, mutta käyttöaika tulisi rajata mahdollisimman lyhyeen. Markkinoille on jäänyt ihon alle tai lihakseen pistettävä valmiste.

VALMISTE-ESIMERKKEJÄ:

Naishormonit:	
estradioli	Estradiol®
tiboloni	Tibolon®
raloksifeeni	Evista®
Mieshormonit:	
testosteroni	Sustanon®, Nebido®, Testogel®
Bisfosfonaatit:	
alendronaatti	Fosamax®
risedronaatti	Optinate®
ibandronaatti	Bonviva®
tsoledronaatti	Aclast®
strontiumranelaatti	Protelos®
Muut osteoporoosilääkkeet:	
terirapatidi	Forsteo®
denosumabi	Prolia®

TIIVISTELMÄ

- Ihmisen elimistö tarvitsee vitamiineja, koska se ei pysty tuottamaan niitä itse.
- Perusruokavalio riittää yleensä tyydyttämään vitamiinien tarpeen.
- Alle 18-vuotiaille, yli 60-vuotiaille, raskaana oleville ja imettäville suositellaan ympärivuotista ja muille lokakuusta maaliskuuhun kestävää D-vitamiinilisää.
- K-vitamiinia käytetään varfariinihoitoa saavien potilaiden vedenvuotoihin oraalisesti tai lihasinjektiona.
- Tiamiinia eli B1-vitamiinia ja kobalamiinia eli B12-vitamiinia voidaan antaa lihakseen vaikeissa puutoksissa.
- Monet lääkkeet, kuten tiatsididiureetit, voivat aiheuttaa elektrolyyttihäiriöitä.
- Hyponatremia lisää sairaalapotilaiden kuolleisuutta.
- Hypokalsemiaa hoidetaan suun kautta tai suoneen annettavalla kalsiumilla.
- Tulehduskipulääkkeet voivat johtaa raudanpuuteanemiaan aiheuttamalla ruoansulatuskanavan verenvuotoja.
- Bisfosfonaatit ovat osteoporoosin hoitoon käytettäviä lääkeaineita. Ne ärsyttävät voimakkaasti ruoansulatuskanavaa, minkä vuoksi ne tulee ottaa runsaan nesteen kera ja pystyasennossa. Ruoka estää niiden imeytymistä, joten ne otetaan tyhjään vartaan.


KASVIROHDOS-
VALMISTEET
Ginseng
Mäkikuisma
KÄSITTEET
PERINTEISET
KASVIROHDOS-
VALMISTEET
KASVI-
ROHDOKSET
HOMEOPAATTISET JA
ANTROPOSOFISET
VALMISTEET
RAVINTOLISÄT
HAITTA- JA YHTEIS-
VAIKUTUKSET
TURVALLINEN
KÄYTTÖ

21 Kasvirohdokset

Tavoitteena on, että tämän luvun opiskeltuasi

- osaat selittää, mitä tarkoitetaan kasvirohdosvalmisteilla, perinteisillä kasvirohdosvalmisteilla sekä homeopaattisilla ja antroposofisilla valmisteilla ja miten ne eroavat tavallisista lääkkeistä
- tiedät kasvirohdosvalmisteiden tärkeimmät haitta- ja yhteisvaikutukset
- hallitset kasvirohdosvalmisteiden turvallisen käytön periaatteet.

Markkinoilla on noin 2300 valmistetta, jotka käyttötarkoituksensa tai ulkonäkönsä puolesta vaikuttavat lääkkeiltä mutta joilla ei yleensä ole tieteellisesti todettua vaikutusta. Lisäksi niiden turvallisuutta ei välttämättä ole tutkittu. Se, että tuotetta myydään apteekissa, ei vielä tee siitä lääkettä. Puhekielessä, mainoksissa ja lehdissä tästä sekalaisesta valmisteryhmästä käytetään usein nimitystä luontaistuotteet.

Sairaanhoitajan on tärkeä ymmärtää, miten myyntiluvan saaneet tai rekisteröidyt kasvirohdosvalmisteet ja muut lääkkeitä muistuttavat tuotteet eroavat varsinaisista lääkkeistä, jotta hän pystyy ohjaamaan ja neuvomaan potilaita lääkkeiden ja sen kaltaisten valmisteiden turvallisessa käytössä. Tässä luvussa esitellään lääkelain mukaisia kasvirohdosvalmisteita ja homeopaattisia ja antroposifisia valmisteita. Lisäksi käydään läpi, miten ravintolisät eroavat lääkelain mukaisista tuotteista.

Käsitteet

Myyntiluvallisten kasvirohdosvalmisteiden ja rekisteröityjen perinteisten kasvirohdosvalmisteiden sekä homeopaattisten- ja antroposofisten tuotteiden käyttöä, toimittamista ja valvontaa säätelevät lääkelaki ja sen nojalla annetut määräykset. Nämä valmisteet luetaan lääkkeiksi ja ne valmistetaan lääketehtaissa.

Kasvirohdostuotteella tarkoitetaan tuotetta, esimerkiksi tinktuuraa tai uutetta, joka on saatu käsittelemällä kasviperäistä ainetta esimerkiksi uuttamalla, puhdistamalla tai konsentroimalla.

Kasvirohdosvalmisteet saavat Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimean tai Euroopan lääkeviraston EMA:n myyntiluvan, kun niiden farmaseuttinen laatu ja turvallisuus on osoitettu. Päätelmä tuotteiden tehosta ja turvalli-

Kasvirohdosvalmiste on lääkevalmiste, joka sisältää vaikuttavana aineena kasviperäistä ainetta tai kasvirohdostuotetta. Kasviperäisellä aineella tarkoitetaan kaikkia kasveja, kasvin-osia, leviä, sieniä ja jäkäliä.

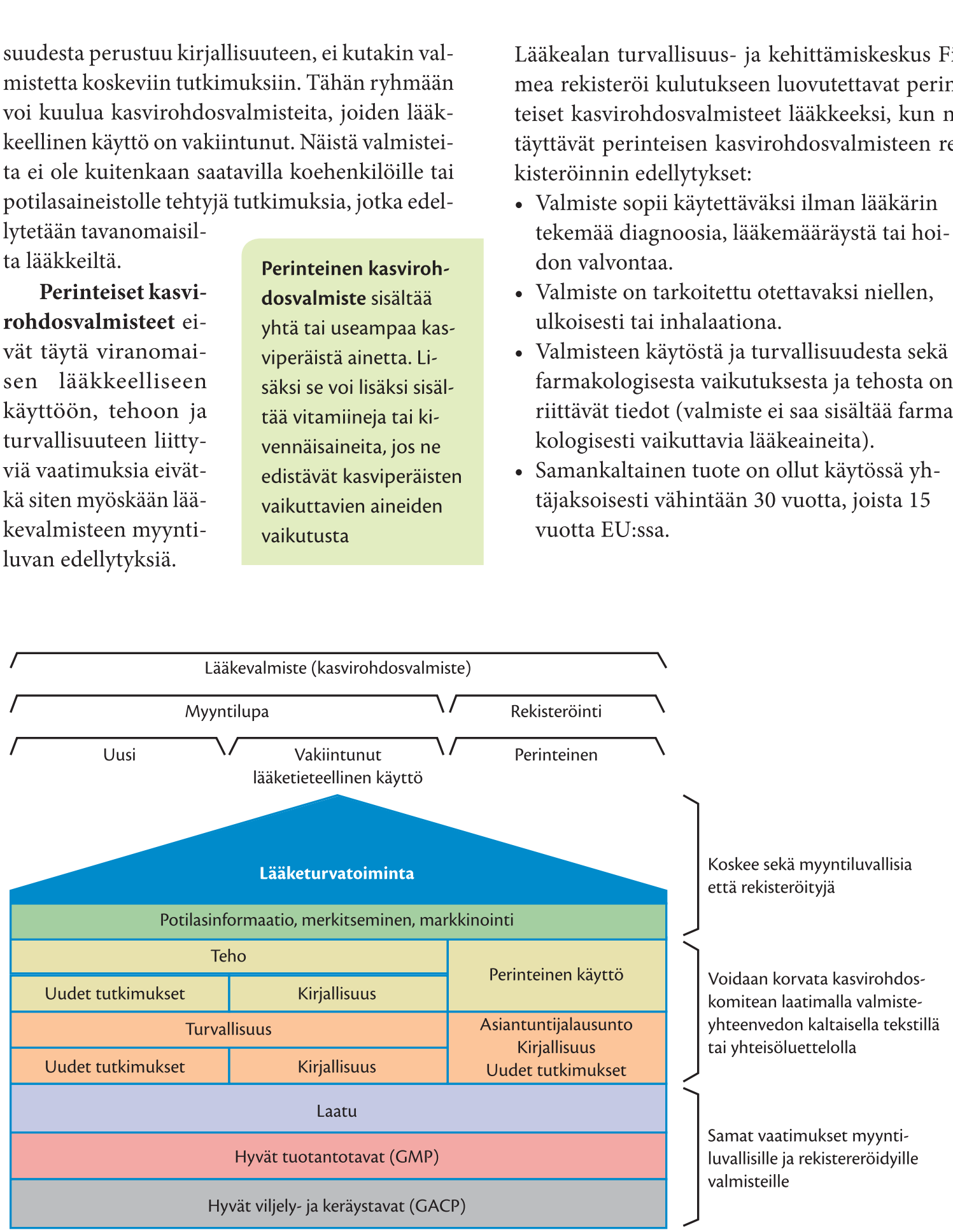
suudesta perustuu kirjallisuuteen, ei kutakin valmistetta koskeviin tutkimuksiin. Tähän ryhmään voi kuulua kasvirohdosvalmisteita, joiden lääkkeellinen käyttö on vakiintunut. Näistä valmisteita ei ole kuitenkaan saatavilla koehenkilöille tai potilasaineistolle tehtyjä tutkimuksia, jotka edellytetään tavanomaisilta lääkkeiltä.

Perinteiset kasvirohdosvalmisteet eivät täytä viranomaisen lääkkeelliseen käyttöön, tehoon ja turvallisuuteen liittyviä vaatimuksia eivätkä siten myöskään lääkevalmisteen myyntiluvan edellytyksiä.

Perinteinen kasvirohdosvalmiste sisältää yhtä tai useampaa kasviperäistä ainetta. Lisäksi se voi lisäksi sisältää vitamiineja tai kivennäisaineita, jos ne edistävät kasviperäisten vaikuttavien aineiden vaikutusta

Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimea rekisteröi kulutukseen luovutettavat perinteiset kasvirohdosvalmisteet lääkkeeksi, kun ne täyttävät perinteisen kasvirohdosvalmisteen rekisteröinnin edellytykset:

- Valmiste sopii käytettäväksi ilman lääkärin tekemää diagnoosia, lääkemääräystä tai hoidon valvontaa.
- Valmiste on tarkoitettu otettavaksi niellen, ulkoisesti tai inhalaationa.
- Valmisteen käytöstä ja turvallisuudesta sekä farmakologisesta vaikutuksesta ja tehosta on riittävät tiedot (valmiste ei saa sisältää farmakologisesti vaikuttavia lääkeaineita).
- Samankaltainen tuote on ollut käytössä yhtäjaksoisesti vähintään 30 vuotta, joista 15 vuotta EU:ssa.



Yhteisöluettelo: Euroopan komission hyväksymät valmisteyhteenvetopohjat tietyille rekisteröitäville perinteisille kasvirohdosvalmisteille.
Molemmissa tapauksissa tekstipohjan tietoja täydennetään valmistekohtaisilla tiedoilla (kauppanimi, koostumus, lääkemuoto, muut farmaseuttiset tiedot).

Kasvirohdosvalmistetyypit ja niiden myyntilupa- ja rekisteröintivaatimukset.

Homeopatian perusajatus on, että sairaus parannetaan nauttimalla hyvin pieniä määriä sellaista ainetta, joka suurina määrinä aiheuttaa hoidettavan taudin oireita. Antroposofinen lääkintä perustuu ajatukseen ruumiin, sielun ja hengen keskinäisestä vuorovaikutuksesta.

Homeopaattiset ja antroposofiset valmisteet ovat voimakkaasti laimennettuja tuotteita, jotka on valmistettu joko antroposofisella tai homeopaattisella valmistusmenetelmällä kasveista, eläimistä tai mineraaleista.

Suomessa myytävien noin 600 homeopaattisen ja antroposofisen valmisteen laatu ja turvallisuus tutkitaan ennen tuotteen rekisteröintiä Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimeassa.

Myyntiluvan saaneita kasvirohdosvalmisteita myydään ainoastaan apteekeissa. Perinteisiä kasvirohdosvalmisteita, homeopaattisia ja antroposofisia valmisteita voidaan myydä apteekkien lisäksi luontaistuotekaupoissa ja elintarvikeliikkeissä.
Pakkausmerkinnässä tulee näkyä,
mistä tuotteesta on kysymys:
”ROHDOSVALMISTE”
”PERINTEINEN KASVIROHDOSVALMISTE”
”HOMEOPAATTINEN VALMISTE”
”ANTROPOSOFINEN VALMISTE”.

Homeopaattisen valmisteen rekisteröinnin edellytykset täyttyvät kun,
- valmiste on tarkoitettu otettavaksi niellen tai ulkoisesti
- valmisteen merkinnöistä tai mistään niihin liittyvistä tiedoista ei ilmene erityistä lääkkeellistä käyttöaihetta, koska sitä ei ole voitu osoittaa tutkimuksilla
- valmiste ei sisällä enempää kuin yhden kymmenestuhannesosan kantaliuosta tai enempää kuin yhden sadasosan pienimmästä tavanomaisessa lääkehoidossa käytetystä, lääkemääräystä edellyttävän lääkeaineen annoksesta.

Ravintolisät ovat elintarvikelain mukaisia erityisvalmisteita, jotka muistuttavat ulkomuotonsa ja käyttötapansa vuoksi lääkkeitä. Tuotteiden tehoa ja turvallisuutta ei ole kuitenkaan osoitettu tieteellisin menetelmin, joten ne eivät ole lääkkeitä vaan ruokaa. Ravintolisillä ei voida esittää olevan lääkkeen kaltaisia vaikutuksia sairauksiin tai niiden oireisiin, sairauksien ehkäisemiseen tai lievittämiseen.

Ravintolisät eivät ole lääkkeitä, sillä ne eivät käy läpi lääkkeille tehtävää myyntilupa- tai rekisteröintimenettelyä, jossa niiden vaikutukset ja turvallisuus arvioitaisiin. Ravintolisiin sovelletaan elintarvikelakia ja sen nojalla annettuja määräyksiä. Ravintolisän markkinoille tuojan on kuitenkin tehtävä ilmoitus tuotteesta Elintarviketurvallisuusvirastolle (Evira). Ravintolisien valmistuksessa käytettyjen aineiden tulee täyttää elintarvikkeelle asetetut vaatimukset:
- Aineen tulee olla ohjeen mukaan käytettynä ihmiselle vaaraton.
- Aineella ei saa olla lääkkeellistä vaikutusta.
- Ainetta tulee olla käytetty elintarvikkeena.

Ravintolisiä käytetään täydentämään normaalia ruokavaliota, ja ne on tarkoitettu terveyden ylläpitämiseen. Ne erottaa lääkkeistä pakkauksessa olevasta merkinnästä ”RAVINTOLISÄ”.

Ravintolisät voidaan luokitella seuraavasti:
- vitamiinit ja kivennäisaineet (vuorokausiannos rajoitettu)
- kasveja tai kasviuutetta sisältävät valmisteet
- kuitu- ja painonhallintavalmisteet
- lesitiini- ja rasvahappovalmisteet
- levävalmisteet
- mehiläistuotteet
- urheiluravinteet.

Lääkevalmisteiden ja ravintolisien eroja (mukailtu teoksesta Neuvonen ym. 2011).

	Tavalliset lääkevalmisteet Kasvisrohdosvalmisteet	Perinteiset kasvirohdosvalmisteet Homeopaattiset valmisteet Antroposofiset valmisteet	Ravintolisät
Markkinoille tulon edellytykset	Lääkealan turvallisuus ja kehittämiskeskus Fimean tai Euroopan lääkeviraston (EMA) **myyntilupa**	Lääkealan turvallisuus ja kehittämiskeskus Fimean **rekisteröinti**	**Ilmoitus** Elintarviketurvallisuusvirastolle (Evira)
Tuotteen valvonnasta huolehtiva taho	Lääkealan turvallisuus ja kehittämiskeskus Fimea	Lääkealan turvallisuus ja kehittämiskeskus Fimea	Toimijan omavalvonta Kuntien ja läänien elintarvikevalvontaviranomaiset Elintarviketurvallisuusvirasto Evira Tullilaitos Kuluttajaviranomainen
Myyntipaikka	Apteekki	Apteekki tai elintarvikeliike Fimean valmistekohtaisen päätöksen mukaan	Elintarvikeliike ja valmistajan valinnan mukaan apteekki
Lainsäädäntö	Lääkelaki	Lääkelaki	Elintarvikelaki

Kasvirohdoksia

Kasvirohdosvalmisteen vaikuttava aine eli kasvirohdostuote on monimutkainen seos erilaisia yhdisteitä.

Kasvirohdosvalmisteiden ominaisuuksiin vaikuttavat monet tekijät:

- käytetty kasvi (laji, tuore, kuivattu) tai sen osa (verso, juuri, siemen)
- kasvin kasvuolot (viljelty, luonnonvarainen)
- valmistusmenetelmä (uutto, konsentrointi) ja siinä käytetty uuttoliuotin
- kasvirohdostuotteen määrä lopullisessa valmisteessa.

Suomessa on myynnissä noin 50 kasvirohdosvalmistetta ja perinteistä kasvirohdosvalmistetta. Kasvirohdosvalmisteista haetaan yleensä apua lieviin vaivoihin, usein ennen varsinaiseen lääkehoitoon siirtymistä. Kasvirohdosvalmisteiden teho on usein heikko, mutta ne voivat kuitenkin aiheuttaa haitta- tai yhteisvaikutuksia. Säännöllistä lääkehoitoa käyttävien tai monilääkittyjen tulisi harkita tarkkaan kasvirohdosten käytön tarpeellisuutta.

Kasvirohdosten uskotaan usein olevan tavallisia lääkkeitä haitattomampia, koska aineosat tulevat luonnosta. Näin ei kuitenkaan ole, sillä monet kasvit voivat aiheuttaa haittavaikutuksia.

Kasvirohdokset voivat aiheuttaa muiden muassa

- ruoansulatuskanavan oireita (esim. etelänarnikki)
- valoherkkyyttä (esim. mäkikuisma suurina annoksina)
- allergisia reaktioita (esim. punahattu ja kamomillasaunio)
- kuumetta (esim. misteliuute)
- anafylaktisen reaktion (esim. auringonhattu)
- munuaisvaurioita (esim. aristolokkiayrtti)
- maksavaurioita (esim. puolanminttu, tammiteurikka eli germandet ja pyrrolitsidiinialkaloideja sisältävät leskenlehdet).

Lisäksi kasvirohdosten tiedetään aiheuttavan haittavaikutuksia yhteisvaikutusten seurauksena. Veren hyytymistä heikentävän *varfariinin* ja kasvirohdosten yhteisvaikutuksia on raportoitu paljon. Tämä voi johtua siitä, että varfariinia käyttävien potilaiden INR-arvoja seurataan säännöllisesti ja muutokset verenhyytymistaipumukseen tulevat näin esiin. Varfariinihoitoa käyttävien tulee varoa kasvirohdosvalmisteiden aiheuttamia mahdollisia yhteisvaikutuksia.

Ginsengillä on naissukupuolihormonin kaltaisia vaikutuksia. Se näyttää vähentävän väsymystä, ja Fimea on hyväksynyt sen yleisesti virkistäväksi. Ginseng ei ole tehoton, joten suurina annoksina se voi aiheuttaa haittavaikutuksena unettomuutta ja hermostuneisuutta, masentuneisuutta, ripulia, turvotuksia, verenpaineen nousua ja kuukautishäiriöitä ja -vuotoa. Se myös suurentaa veren sokeripitoisuutta, joten se voi heikentää oraalisten diabeteslääkkeiden tehoa. Samalla se voimistaa veren hyytymistaipumusta, jolloin *varfariinia* käyttävien potilaiden trombiriski suurenee.

Mäkikuismaa käytetään lievän masennuksen hoitoon. Se sisältää useita kymmeniä kemiallisia aineita, ja tuotteissa saattaa erilaisten valmistusmenetelmien vuoksi olla eroja. Myös yhteisvaikutukset voivat siten vaihdella valmisteittain. Mäkikuismaa sisältävät valmisteet voivat aiheuttaa kliinisesti merkitseviä yhteisvaikutuksia useiden lääkeaineiden kanssa. Tällaisia lääkeaineita ovat

- *digoksiini*
- ehkäisytabletit
- HIV-lääkkeet, kuten indinaviiri, *sakinaviiri*, *ritonaviiri* ja *nelfinaviiri*
- immunosuppressiviset lääkkeet, kuten *siklosporiini*
- oraaliset antikoagulantit, kuten *varfariini*
- SSRI-lääkkeet, kuten paroksetiini, *sertraliini* ja *sitalopraami*
- *teofylliini*
- tropoisomeraasi I:n estäjät, kuten *irinotekaani* ja *topotekaani*
- triptaanit, kuten *sumatriptaani*.

Mäkikuisma indusoi useita CYP-entsyymejä ja kuljetusproteiini P-glykoproteiinia, minkä vuoksi se tehostaa kyseisiä metaboliareittejä käyttävien lääkeaineiden poistumista elimistöstä ja heikentää niiden tehoa. CYP-entsyymi-induktion kautta se heikentää *varfariinin* tehoa ja suurentaa trombiriskiä. P-glykoproteiinin induktion kautta mäkikuisma voi heikentää *dabigatraanin* veren hyytymistä estävää vaikutusta. Myös *rivaroksabaanin* ja *apiksabaanin* tehon on todettu heikkenevän.

Mäkikuisman on todettu voimistavan SSRI-lääkkeiden haittavaikutuksia, ja niiden yhteiskäyttö voi johtaa serotoniinioireyhtymään, jonka oireita ovat muiden muassa pahoinvointi, päänsärky, levottomuus ja ahdistuneisuus. Erityisesti iäkkäiden tulee varoa käyttämästä mäkikuismaa ja SSRI-lääkkeitä yhtä aikaa.

Kasvirohdosten turvallinen käyttö

Kasvirohdosvalmisteiden koostumus vaihtelee, minkä vuoksi niiden vaikutus on vaikeasti ennustettavissa. Lisäksi niiden vaikutuksista ja tehosta on vähän tieteellisiä tutkimuksia. Tehtyjen tutkimusten mukaan kasvirohdosvalmisteet eivät ole kovin tehokkaita sairauksien tai niiden oireiden hoidossa. Niillä tai niiden aineenvaihduntatuotteilla voi olla kuitenkin haitallisia vaikutuksia tai kliinisesti merkitseviä yhteisvaikutuksia rekisteröityjen lääkkeiden kanssa. Mahdolliset haittavaikutukset kehotetaan ilmoittamaan Fimealle samaan tapaan kuin lääkkeiden aiheuttamat haittavaikutukset.

Euroopan lääkevalvontavirastossa (EMA) toimiva kasvirohdosvalmistekomitea tekee koosteita kasvirohdosvalmisteiden tehoa ja turvallisuutta selvittävistä tieteellisistä tutkimuksista.

Myyntiluvan tai rekisteröinnin yhteydessä kasvirohdosvalmisteelle hyväksytään valmisteyhteenveto ja pakkausseloste, joihin on koottu muiden muassa valmisteen käyttöön liittyvät varoitukset sekä haitta- ja yhteisvaikutukset. Suomessa

myyntiin hyväksyttyjen kasvirohdosvalmisteiden valmisteyhteenvedot ja pakkausselosteet ovat luettavissa Lääkealan turvallisuus ja kehittämiskeskuksen Fimean Internet-sivuilta. Duodecimin ylläpitämään Terveysporttiin taas on luotu Herbal-Base-tietokanta, johon on koottu keskeisimpien kasvirohdosvalmisteiden teho- ja turvallisuustiedot. Tiedot on arvioitu näyttöön perustuvan lääketieteen menetelmin.

Tietokannasta voi hakea tietoa
- kasvirohdoksista ainenimen (esim. inkivääri) mukaan
- käyttöaiheen (esim. ummetus) mukaan
- haittavaikutusten (esim. maksatoksisuus) mukaan
- vasta-aiheen (esim. verenvuototaipumus) mukaan.

Suomessa ja muualla Euroopassa laillisesti myytävien kasvirohdosvalmisteiden käyttö on yleensä turvallista, kun noudatetaan pakkauksen ohjeita. Suuri osa muiden kasvirohdostuotteiden ja valmisteiden haitoista johtuu siitä, että niiden valmistuksen laadunvalvonta on puutteellista, jolloin ne voivat sisältää muita kuin pakkauksessa merkittyjä lääkekasveja tai aineosia. Käytössä on muistettava yllättävien haittojen ja yhteisvaikutusten mahdollisuus.

Jotta potilaan oireita, mahdollisia yhteisvaikutuksia ja lääkehoidon tehokkuutta voidaan arvioida, terveydenhuoltohenkilöstön tulee tietää, mitä lääkkeitä ja lääkkeenomaisia tuotteita potilas käyttää. Lääkitystietoja kerättäessä potilaalta tulee myös kysyä, käyttääkö hän kasvirohdosvalmisteita, ravintolisiä tai muita lääkkeitä muistuttavia tuotteita:

- Kannusta potilasta kertomaan, käyttääkö hän muita kuin lääkärin määräämiä valmisteita.
- Tiedon avulla voidaan pienentää yllättävien haitta- ja yhteisvaikutusten riskiä.
- Keskustele potilaan kanssa siitä, miten viralliset lääkkeet ja lääkettä muistuttavat tuotteet eroavat toisistaan.

Miten neuvot seuraavia potilaita tai asiakkaita luontaistuotteiden käytössä.

a) Nuori äiti haluaa kokeilla luontaistuotekaupasta ostamaansa valmistetta imeväiselle lapselleen rauhoittamaan lapsen unta.

b) Menopaussioireita kokeva rouva haluaa kokeilla ginseng-valmistetta lisäämään vireyttä.

c) Sydänsairautta ja diabetesta sairastavan miehen vaimo kyselee, voisiko mäkikuismasta olla apua hänen miehelle, jolla on masennusoireita.

Koska monilla kasvirohdoksilla on vaikutuksia veren hyytymiseen ja maksan CYP-entsyymien toimintaan, leikkaukseen tulevalta potilaalta tulee aina kysyä, käyttääkö hän kasvirohdosvalmisteita (luontaistuotteita). Näiden valmisteiden käyttö tulee lopettaa kaksi viikkoa **ennen suunniteltua leikkausta,** sillä niillä saattaa olla vaikutusta veren hyytymiseen tai leikkausten yhteydessä käytettävien muiden aineiden tehoon.

Eräiden kasvirohdosvalmisteiden käyttöaiheita, haitta- ja yhteisvaikutuksia.

Lääkekasvi	Fimean hyväksymä käyttöaihe	Merkittävä haitta- tai yhteisvaikutus
Ginseng (Panax ginseng)	Yleinen virkistyminen ja yleiskunnon kohentaminen	Veren hyytymistaipumus voimistuu. *Varfariinin* teho heikkenee. Trombiriski lisääntyy. Oraalisten diabeteslääkkeiden vaikutus saattaa voimistua.
Ispagulan siemen ja sen kuori (Plantago ovata Forssk.)	Ummetus	Eri lääkkeiden imeytyminen saattaa hidastua. Tuote nautittava ½–1 tuntia ennen muiden lääkkeiden nauttimista tai niiden nauttimisen jälkeen.
Kiinalainen salvia eli danshen (Salvia miltiorrhiza)		Veren hyytymistä estävä vaikutus voimistuu. *Varfariinin* teho lisääntyy. Verenvuotoriski suurenee.
Kiinankarhuputki eli dong quai (Angelica sinensis)		Veren hyytymistä estävä vaikutus voimistuu. *Varfariinin* teho lisääntyy. Verenvuotoriski suurenee.
Lakritsikasvi (Glycyrrhiza glabra)		Diureettien aiheuttama hypokalemiariski suurenee. *Digoksiinin* toksisuus saattaa lisääntyä.
Neidonhiuspuu (Ginkgo biloba)	Ikääntymiseen liittyvät muistivaikeudet Lievä huimaus, korvien soiminen ja raajojen huonontunut verenkierto	Veren hyytymistä estävä vaikutus voimistuu. *Varfariinin* teho lisääntyy. Verenvuotoriski suurenee.
Maustekurkuma (Curcuma longa)	Ruoansulatusvaivat	Huonontaa verihiutaleiden toimintaa. Yhteiskäyttöä *varfariinin* kanssa ei suositella.
Mäkikuisma (Hypericum perforatum)	Lievä masennus	Veren hyytymistaipumus voimistuu. *Varfariinin* teho heikkenee. Trombiriski suurenee. CYP3A4-entsyymin ja P-glykoproteiinin induktion seurauksena kyseisen entsyymin kautta metaboloituvien lääkkeiden teho saattaa heikentyä .
Nokkonen (Urtica dioica, Urtica urens)	Diureesi ja lievät nivelkivut	*Varfariinin* teho voi heikentyä ja trombiriski suurenee.
Pajunkuori (Salix)	Nivelkivut, päänsärky ja kuume	Pajunkuoren sisältämät salisylaatit voivat estää veren hyytymistä.
Psylliuminsiemen (Plantago afra, Plantago indica)	Ummetus	Eri lääkkeiden imeytyminen saattaa heikentyä. Tuote on nautittava ½–1 tuntia ennen muiden lääkkeiden nauttimista tai niiden nauttimisen jälkeen.
Rohtomesikkä (Melilotus officinalis)	Jalkojen lieviin laskimo-verenkiertohäiriöihin liittyvät oireet	Yhteisvaikutuksia antikoagulanttien kanssa.
Valkosipuli (Allium sativum)	Vilustumisoireet	HIV-proteaasin estäjien, kuten *sakinaviirin,* pitoisuus plasmassa ja teho pienenevät.

Kasvirohdosvalmisteiden, ravintolisien ja muiden lääkettä muistuttavien valmisteiden (tässä luontaistuote) käytön turvallisuutta lisää muutamien perusasioiden muistaminen:

- Ole tarkkana, kun ostat tuotteita.
  - Osta tuotteet suomalaisesta apteekista, luontaistuotekaupasta tai elintarvikeliikkeestä.
  - Osta vain tuotteita, joissa on suomenkielinen pakkausteksti.
  - Vältä tuotteiden ostamista internetistä.
  - Kallis hinta ei takaa tuotteen hyvää laatua tai vaikutusta.
  - Suhtaudu varauksellisesti kaukomailla myytäviin tuotteisiin.
  - Suhtaudu epäilevästi tuotteisiin, joiden luvataan parantavan vakavia sairauksia.
- Tutustu pakkaustekstiin.
  - Selvitä, mitä ainetta tuote sisältää.
  - Noudata ohjeita.
- Luontaistuotteiden käyttöä lapsille, raskaana oleville ja vanhuksille tulee varoa.
- Luontaistuotteiden käyttöä tulee välttää, jos potilas käyttää elintärkeitä lääkkeitä, kuten immunosupressiivejä, veren hyytymistä estäviä lääkkeitä tai HIV-lääkkeitä.
- Lääkehoidon seurantaa tulee tehostaa,
  - jos diabeetikko, epileptikko tai sydänlääkkeitä käyttävä potilas haluaa välttämättä käyttää luontaistuotetta
  - jos säännöllistä lääkehoitoa saava potilas haluaa välttämättä käyttää mäkikuismavalmisteita.
- Luontaistuotteiden käyttö tulee lopettaa
  - tilanteissa, joissa on syytä epäillä, että ne aiheuttavat haitta- tai yhteisvaikutuksia
  - kaksi viikkoa ennen suunniteltua anestesiaa.
- Jos potilaan säännöllisesti käyttämän lääkkeen pitoisuus plasmassa muuttuu yllättävästi tai selittämättömästi, tulee selvittää, käyttääkö potilas luontaistuotteita.

TIIVISTELMÄ

- Kasvirohdosvalmiste on Fimean rekisteröimä lääkevalmiste, jota voidaan myydä vain apteekista.
- Kasvirohdosvalmisteiden tehoa ja turvallisuutta ei ole tutkittu koehenkilöillä ja potilailla.
- Perinteisiltä kasvirohdosvalmisteilta ja homeopaattisilta ja antroposofisilta valmisteilta edellytetään Fimean rekisteröintiä.
- Ravintolisien markkinoille tulosta tehdään ilmoitus Eviraan, ja ne kuuluvat elintarvikelainsäädännön piiriin.
- Suomen rajojen ulkopuolelta ostettuihin luontaistuotteisiin kannattaa suhtautua varauksellisesti.
- Potilaan lääkityksiä selvitettäessä tulee aina myös selvittää, käyttääkö hän kasvirohdoksia tai muita lääkettä muistuttavia tuotteita.
- Kasvirohdoksia käytettäessä tulee muistaa yhteisvaikutusten mahdollisuus.
- Lääkehoidon seurantaa tulee tehostaa, jos diabeetikko, epileptikko tai sydänlääkkeitä käyttävä potilas haluaa välttämättä käyttää luontaistuotetta.
- Kasvirohdosten käyttö tulee lopettaa kaksi viikkoa ennen suunniteltua anestesiaa.
- Varfariinilla ja luontaistuotteilla on useita yhteisvaikutuksia.
- Mäkikuisma häiritsee monien lääkeaineiden metaboliaa ja siten vaikuttaa niiden tehoon.
- Säännöllistä lääkehoitoa saavien potilaiden olisi hyvä välttää kasvirohdosten käyttöä.

LÄÄKEHOITO OSANA POTILAAN HOITOA

Ihmisen anatomian ja fysiologian ymmärtäminen auttaa lääkkeiden käyttötarkoitusten, vaikutusmekanismien, haittavaikutusten ja yhteisvaikutusten ymmärtämisessä.

Potilasta hoitavan ammattihenkilön ja potilaan tulee aina tietää, mihin sairauteen tai oireeseen ja miksi lääkettä käytetään. Lääkehoito on osa potilaan kokonaishoitoa.

Lääkkeen ja sen annoksen ja antotavan valintaan vaikuttavat monet potilaasta riippuvat tekijät, kuten ikä, muut sairaudet, yleiskunto, ymmärrys lääkehoidosta ja sitoutuminen hoitoon.

Hyvä potilasohjaus edistää potilasta sitoutumaan omaan lääkehoitoonsa.

Varmista, että potilas tietää
- mihin sairauteen tai oireeseen lääke on tarkoitettu
- miten lääke vaikuttaa ja milloin vaikutus alkaa
- miten lääkettä käytetään
  - miten lääke otetaan
  - milloin lääke otetaan
  - kuinka kauan lääkettä käytetään
- onko lääkkeellä yhteisvaikutuksia ja miten niitä voidaan välttää
- mitkä ovat lääkkeen tavallisimmat haittavaikutukset ja miten niitä voidaan ehkäistä
- mihin potilas voi ottaa yhteyttä, jos hänellä ilmenee ongelmia.

Lääkehoidon vaikuttavuutta tulee seurata ja arvioida havainnoimalla lääkkeen toivottuja vaikutuksia ja mahdollisia haitta- ja yhteisvaikutuksia sekä tekemällä tarvittavat mittaukset ja laboratoriokokeet. **Lääkehoidon tarpeellisuus** tulee myös arvioida säännöllisesti.

Jos potilaalla ilmenee uusia oireita, tulee selvittää, onko kyseessä sairauden paheneminen, lääkkeen aiheuttama haitta- tai yhteisvaikutus tai jokin muu syy.

Kaikki potilaan lääkehoitoon liittyvät asiat **kirjataan** potilasasiakirjoihin.

Sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksien hoidossa käytetään sydämen työmäärää vähentäviä ja hapen saantia lisääviä lääkkeitä: beetasalpaajia, kalsiumin salpaajia, ACE:n estäjiä, ATR:n salpaajia, diureetteja, nitraatteja, digoksiinia ja rytmihäiriölääkkeitä. Verenpainetaudin hoito pienentää riskiä sairastua sepelvaltimotautiin, aivohalvaukseen ja sydämen vajaatoimintaan. Verisuonitukoksia voidaan ehkäistä antikoagulanteilla ja trombosyyttien toimintaa estävillä lääkkeillä. Trombolyyteillä liuotetaan jo muodostuneita verisuonitukoksia.

Diabeteksen hoitoon käytettäviä peroraalisia lääkkeitä ovat insuliinin vaikutusta lisäävä metformiini, insuliinin eritystä lisäävät sulfonyyliureat, glinidit, inkretiinimimeetit ja gliptiinit ja insuliininherkistäjät eli glitatsonit ja guarkumi. Tyypin 1 diabeteksen lääkehoitoon kuuluu insuliini. Optimaaliseen verensokeritasoon pyritään perus- ja ateriainsuliineilla ja niiden käyttö suhteutetaan ateriointiin, liikuntaan ja verensokeriarvoihin. Hyperglykemiassa potilas tarvitsee välittömästi insuliinia. Hypoglykemiassa potilaan suun limakalvolle sivellään esimerkiksi siirappia tai hänelle annetaan glukagoniruiske lihakseen.

Ulkustaudissa ja ruokatorven refluksitaudissa käytetään mahan happamuutta neutraloivia (antasidit, H_2-saplaajat, protonipumpun estäjät) ja limakalvoa hapolta suojaavia (sukralfaatti) lääkkeitä. Ne heikentävät useiden muiden lääkkeiden imeytymistä. **Ummetuslääkkeinä** käytetään suolen sisältöä tai paksusuolen nestettä lisääviä laksatiiveja, ulostetta pehmentäviä ja liukastavia valmisteita sekä tarvittaessa suolta stimuloivia lääkeaineita. **Ripulin** hoidossa on tärkeää hoitaa elimistön neste- ja elektrolyyttivaje.

Mikrobilääkkeet luokitellaan bakteeri- (mm. penisilliinit, kefalosporiinit, tetrasykliinit, makrolidit, aminoglykosidit, fluorokinolonit, sulfonamidit, mykobakteerilääkkeet), virus-, sieni- (mm. konatsolit) ja parasiittilääkkeisiin. Kapeakirjoiset bakteerilääkkeet tehoavat harvoihin ja laajakirjoiset useisiin erilaisiin bakteereihin. Bakteeriherkkyysmäärityksen avulla saadaan valituksi tehokas lääke. Bakteerilääkekuuri on tärkeä käyttää loppuun, jotta voidaan välttää resistenttien bakteerikantojen syntyä. Monilla sienilääkkeillä on yhteisvaikutuksia muiden lääkkeiden kanssa.

Ahtauttavissa keuhkosairauksissa käytetään pääasiassa inhaloitavia lääkkeillä, kuten astmaattista tulehdusta hoitavaa glukokortikoidia. Inhalaatiotekniikan osaaminen on tärkeää hoidon onnistumisessa. **Allergisen nuhan** hoitoon käytetään antihistamiineja ja glukokortikoidinenäsumutteita. **Ihosairauksien** hoidossa glukokortikoidivoiteiden käyttöä tulee jaksotella ja taukojen aikana ihoa hoidetaan perusvoiteilla. Nieltynä glukokortikoidit aiheuttavat enemmän haittoja kuin paikallisesti annettuna (esim. reuman hoito).

Kivun lääkehoidossa voidaan käyttää perifeerisesti vaikuttavia tulehduskipulääkkeitä ja parasetamolia sekä keskushermostoon vaikuttavia huumaavia kipulääkkeitä (opioideja), masennus- ja epilepsialääkkeitä. Tulehduskipulääkkeet suurentavat verenvuotoriskiä ja heikentävät munuaisten verenkiertoa. Opioidit aiheuttavat ummetusta ja voivat lamata hengitystä. Huumausaineiden, kuten fentanyylin, morfiinin ja oksikodonin, kulutus kirjataan huumausaineiden kulutuskorttiin.

Syöpää hoidetaan solunsalpaajilla, hormoneilla ja biologisilla lääkkeillä. Lisäksi syövän lääkehoitoon kuuluvat usein solunsalpaajahoidon suojalääkkeet, pahoinvoinnin estolääkkeet ja kipulääkkeet. Solunsalpaajia käytetään myös muun muassa reuman hoidossa, jolloin metotreksaatti otetaan kerran viikossa.

Keskushermostoon vaikuttavat lääkeaineet, kuten antipsykootit, opioidit, lihasrelaksantit ja pahoinvointilääkkeet, voivat aiheuttaa sekavuutta erityisesti monisairaille ja iäkkäille. Masennuksen hoidossa käytettävien SSRI-lääkkeiden käyttöön liittyy **serotoniinioireyhtymän riski**. Antikolinergisesti vaikuttavat lääkkeet (mm. trisykliset masennuslääkkeet ja virtsainkontinenssilääkkeet) aiheuttavat antikolinergisiä haittoja suun kuivumisesta aina muistihäiriöihin. Antipsykoottien eli neuroleptien käyttöön liittyy **neuroleptioireyhtymän riski**. Uni- ja rauhoittavina lääkkeinä käytettävät bentsodiatsepiinit taas aiheuttavat helposti riippuvuutta. Pääasiassa keskushermostoon vaikuttavat lääkkeet merkitään punaisella kolmiolla.

Monilla **epilepsialääkkeillä** on yhteisvaikutuksia muiden lääkkeiden kanssa. Pitkittyneen epilepsiakohtauksen ensiapulääke (diatsepaami, midatsolaami) on annettava nopeasti. **Parkinsonin taudin** lääkehoidolla tehostetaan tai korvataan aivojen dopamiinin puutosta ja hillitään kolinergistä aktiivisuutta. Levodopan teho heikkenee taudin edetessä. **Alzheimerin taudin** lääkehoidolla hidastetaan taudin etenemistä.

Ennen **anestesiaa** lääkäri antaa määräyksen potilaan anestesian aikaisesta perussairauksien lääkehoidosta ja tarvittaessa endokardiitti- tai muusta mikrobilääkeprofylaksiasta. Perussairauksien lääkehoitoa voidaan yleensä jatkaa leikkauksen yhteydessä. Osa lääkehoidoista on kuitenkin keskeytettävä ennen leikkausta. Anestesiassa olevan potilaan seurannassa korostuvat vitaalitoimintojen tarkkailu, kuten hengitystaajuuden, hengityksen syvyyden, verenpaineen ja sykkeen tarkkailu. **Puudutusten** avulla saadaan hyvät leikkausolot, pienennetään toimenpiteisiin liittyvää verisuonitukosten vaaraa, vähennetään leikkauksen jälkeistä verenvuotoa ja lievitetään tai estetään toimenpiteen jälkeistä kipua.

Rokotuksilla voidaan ehkäistä sairauksia, kuten hepatiittia, influenssaa ja erilaisia rokkoja. Rokotetta antavalla sairaanhoitajalla tulee olla riittävät taidot ja riittävästi tietoa rokotettavasta ja annettavasta rokotteesta.

Haittavaikutusten hallinnassa tulee muistaa muun muassa **lääkemuodon valinta, yhteisvaikutusten mahdollisuus ja potilaan yleiskunto.** Myös paikallisesti annettavat lääkkeet, kuten silmätipat, voivat aiheuttaa systeemisiä haittavaikutuksia. **Verenvuodon** riskiä suurentavat muun muassa antikoagulantit, tulehduskipulääkkeet, tramadoli ja glukokortikoidit. Verenvuoto voi ilmetä INR-arvon muutoksina, hemoglobiiniarvon pienenemisenä, mustelmataipumuksena tai tummina ulosteina. Riskipotilaiden **munuaisten toiminta** tulee tutkia määrittämällä GFR-arvo, sillä munuaisten toiminnan heikkeneminen suurentaa monien lääkkeiden haittavaikutusriskiä ja voi herkistää potilasta lääkevasteelle.

Anafylaktisen reaktion hoito ja adrenaliinin anto kuuluvat sairaanhoitajan osaamiseen. Nieltyjen aineiden aiheuttamissa **myrkytyksissä** sairaanhoitajan tulee myös osata antaa lääkehiiltä. Antidootit ovat myrkytyksiä aiheuttavien aineiden vasta-aineita, jotka kumoavat myrkytyksen aiheuttajan vaikutuksia elimistössä.

Liite 1

Sairaanhoitajan eettiset ohjeet

I Sairaanhoitajan tehtävä

- Sairaanhoitajan tehtävänä on väestön terveyden edistäminen ja ylläpitäminen, sairauksien ehkäiseminen ja kärsimyksen lievittäminen.
- Sairaanhoitaja auttaa kaikenikäisiä ihmisiä erilaisissa elämäntilanteissa ja palvelee yksilöitä, perheitä ja yhteisöjä.
- Ihmisiä hoitaessaan sairaanhoitaja pyrkii tukemaan ja lisäämään heidän omia voimavarojaan ja parantamaan heidän elämänlaatuaan.

II Sairaanhoitaja ja potilas

- Sairaanhoitaja on toiminnastaan ensisijaisesti vastuussa niille potilaille, jotka tarvitsevat hänen hoitoaan.
- Hän suojelee ihmiselämää ja edistää potilaan yksilöllistä hyvää oloa.
- Sairaanhoitaja kohtaa potilaan arvokkaana ihmisenä ja luo hoitokulttuurin, jossa otetaan huomioon yksilön arvot, vakaumus ja tavat.
- Sairaanhoitaja kunnioittaa potilaan itsemääräämisoikeutta ja järjestää tälle mahdollisuuksia osallistua omaa hoitoaan koskevaan päätöksentekoon.
- Sairaanhoitaja pitää salassa potilaan antamat luottamukselliset tiedot ja harkitsee, milloin hän keskustelee niistä muiden hoitoon osallistuvien kanssa.
- Sairaanhoitaja kohtelee toista ihmistä lähimmäisenä, kuuntelee potilasta ja eläytyy tämän tilanteeseen.
- Sairaanhoitajan ja potilaan välinen hoitosuhde perustuu avoimeen vuorovaikutukseen ja keskinäiseen luottamukseen.
- Sairaanhoitaja toimii tehtävässään oikeudenmukaisesti. Hän hoitaa jokaista potilasta yhtä hyvin ja kunkin yksilöllisen hoitotarpeen mukaan, riippumatta potilaan terveysongelmasta, kulttuurista, uskonnosta, äidinkielestä, iästä, sukupuolesta, rodusta, ihon väristä, poliittisesta mielipiteestä tai yhteiskunnallisesta asemasta.

III Sairaanhoitajan työ ja ammattitaito

- Tekemästään hoitotyöstä sairaanhoitaja vastaa henkilökohtaisesti.
- Hän arvioi omansa ja muiden pätevyyden ottaessaan itselleen tehtäviä ja jakaessaan niitä muille.
- Ammatissa toimivan sairaanhoitajan velvollisuutena on jatkuvasti kehittää ammattitaitoaan.
- Samassa hoitoyhteisössä työskentelevät sairaanhoitajat vastaavat yhdessä siitä, että hoitotyön laatu on mahdollisimman hyvä ja että sitä parannetaan jatkuvasti.

IV Sairaanhoitaja ja työtoverit

- Sairaanhoitajat tukevat toisiaan potilaan hoitoa koskevassa päätöksenteossa, työssä jaksamisessa ja ammatillisessa kehittymisessä.
- Sairaanhoitajat kunnioittavat oman ja muiden ammattiryhmien edustajien asiantuntemusta ja pyrkivät hyvään yhteistyöhön muiden potilaan hoitoon osallistuvien työntekijöiden kanssa.
- Sairaanhoitajat valvovat, etteivät heidän oman ammattikuntansa jäsenet tai muut potilaan hoitoon osallistuvat toimi potilasta kohtaan epäeettisesti.

V Sairaanhoitaja ja yhteiskunta

- Sairaanhoitajat osallistuvat ihmisten terveyttä, elämän laatua ja hyvinvointia koskevaan keskusteluun ja päätöksentekoon sekä kansallisesti että kansainvälisesti.
- Sairaanhoitaja toimii yhdessä potilaiden omaisten ja muiden läheisten kanssa ja vahvistaa näiden osallistumista potilaan hoitoon.
- Hän myös antaa terveyttä koskevaa tietoa väestölle, lisää ihmisten kykyjä hoitaa itseään ja tekee yhteistyötä vapaaehtois-, vammais- ja potilasjärjestöjen kanssa.
- Sairaanhoitajien kansainvälinen työ on ammatillisen tiedon ja taidon vastavuoroista välittämistä sekä osallistumista kansainvälisten järjestöjen toimintaan.
- Sairaanhoitajat kantavat vastuuta ihmiskunnan terveydellisten ja sosiaalisten elinolojen kehittämisestä maailmanlaajuisesti ja edistävät samanarvoisuutta, suvaitsevaisuutta ja yhteisvastuullisuutta.

VI Sairaanhoitaja ja ammattikunta

- Sairaanhoitajakunta huolehtii siitä, että ammattikunnan jäsenet hoitavat arvokkaasti yhteiskunnallisen tehtävänsä. Ammattikunta tukee jäsentensä moraalista ja eettistä kehitystä ja valvoo, että sairaanhoitajalla säilyy ihmisläheinen auttamistehtävä.
- Sairaanhoitajat vastaavat ammattikuntana jäsentensä hyvinvoinnista. Heidän ammattijärjestönsä toimii aktiivisesti oikeudenmukaisten sosiaalisten ja taloudellisten työolojen varmistamiseksi jäsenistölle.
- Sairaanhoitajakunta vastaa oman alansa asiantuntemuksesta. Sairaanhoitajat huolehtivat ammatin sisällön syventämisestä, koulutuksen kehittämisestä ja tieteellisyyden edistämisestä. Sairaanhoitajakunnan asiantuntemuksen kasvun tulisi näkyä väestön hyvän olon edistymisenä.

Sairaanhoitajan eettiset ohjeet on hyväksytty Sairaanhoitajaliiton liittokokouksessa 28.9.1996.

Liite 2

ATC-luokituksen anatomiset ja terapeuttiset tasot

A Ruoansulatuselinten sairauksien ja aineenvaihduntasairauksien lääkkeet
A01 Suun ja hampaiden hoitoon tarkoitetut valmisteet
A02 Liikahappoisuuden hoitoon tarkoitetut valmisteet
A03 Ruoansulatuskanavan toiminnallisten häiriöiden lääkkeet
A04 Pahoinvointilääkkeet
A05 Sapeneritystä lisäävät valmisteet ja maksan suoja-aineet
A06 Laksatiivit
A07 Ripulin ja suolistoinfektioiden lääkkeet
A08 Laihdutuslääkkeet, lukuun ottamatta dieettivalmisteita
A09 Ruoansulatusta edistävät valmisteet, mukaan luettuna entsyymit
A10 Diabeteslääkkeet
A11 Vitamiinit
A12 Kivennäisaineet
A13 Toonikumit
A14 Systeemisesti käytettävät anaboliset lääkeaineet
A15 Ruokahalua lisäävät lääkeaineet
A16 Muut ruoansulatuselimistön sairauksien ka aineenvaihduntasairauksien lääkkeet

B Veritautien lääkkeet
B01 Antitromboottiset lääkeaineet
B02 Hemostaatit
B03 Anemialääkkeet
B05 Veren korvikkeet ja perfuusioliuokset
B06 Muut hematologiset valmisteet

C Sydän- ja verisuonisairauksien lääkkeet
C01 Sydänlääkkeet
C02 Verenpainelääkkeet
C03 Diureetit
C04 Perifeeriset vasodilatoijat
C05 Suonikohjujen ja peräpukamien hoitoon tarkoitetut valmisteet
C07 Beetasalpaajat
C08 Kalsiuminestäjät
C09 Reniini-angiotensiinijärjestelmään vaikuttavat lääkeaineet
C10 Lipidejä muuntavat lääkeaineet

D Ihotautilääkkeet
D01 Ihon sienitautien lääkkeet
D02 Pehmentävät ja suojaavat valmisteet
D03 Haavojen hoitoon tarkoitetut valmisteet
D04 Kutinaa lievittävät lääkeaineet, mukaan luettuna antihistamiinit, puudutteet ym.
D05 Psoriaasilääkkeet
D06 Paikallisantibiootit ja kemoterapia-aineet
D07 Ihonhoitoon käytettävät kortikosteroidit
D08 Antiseptit ja desinfektioaineet
D09 Lääkesiteet
D10 Aknelääkkeet
D11 Muut ihotautien lääkkeet, mukaan luettuna lääkesampoot

G Sukupuoli- ja virtsaelintensairauksien lääkkeet ja sukupuolihormonit
G01 Gynekologiset mikrobilääkkeet ja antiseptit
G02 Muut gynekologiset valmisteet
G03 Sukupuolihormonit ja genitaalijärjestelmään vaikuttavat aineet
G04 Virtsaelinten sairauksien lääkkeet

H Systeemisesti käytettävät hormonivalmisteet, lukuun ottamatta sukupuolihormoneja ja insuliineja

H01 Aivolisäkkeen ja hypotalamuksen hormonit sekä analogit
H02 Systeemisesti käytettävät kortikosteroidit
H03 Kilpirauhasen toimintahäiriöiden hoito
H04 Haiman hormonit
H05 Kalsiumtasapainoon vaikuttavat aineet

J Systeemisesti vaikuttavat infektiolääkkeet

J01 Systeemiset bakteerilääkkeet
J02 Systeemiset sienilääkkeet
J04 Mykobakteerilääkkeet
J05 Systeemiset viruslääkkeet
J06 Immunoseerumit ja immunoglobuliinit
J07 Rokotteet

L Syöpälääkkeet ja immuunivasteen muuntajat

L01 Solunsalpaajat
L02 Endokrinologiset lääkeaineet
L03 Immunostimulantit
L04 Immunosuppresstantit

M Tuki- ja liikuntaelinten sairauksien lääkkeet

M01 Tulehduskipu- ja reumalääkkeet
M02 Lihas- ja nivelsärkyjen paikallishoitoon tarkoitetut valmisteet
M03 Lihasrelaksantit
M04 Kihtilääkkeet
M05 Luukudokseen vaikuttavat lääkkeet
M09 Muut tuki- ja liikuntaelinten sairauksien lääkkeet

N Hermostoon vaikuttavat lääkkeet

N01 Anestesia-aineet
N02 Analgeetit
N03 Epilepsialääkkeet
N04 Parkinsonismilääkkeet
N05 Psykoosi- ja neuroosilääkkeet sekä unilääkkeet
N06 Masennuslääkkeet ja keskushermostoa stimuloivat lääkeaineet
N07 Muut hermostoon vaikuttavat lääkeaineet

P Loisten ja hyönteisten häätöön tarkoitetut valmisteet

P01 Alkueläimiin vaikuttavat lääkeaineet
P02 Matolääkkeet
P03 Ulkoloisten häätöön käytettävät lääkeaineet, mukaan luettuna syyhylääkkeet, hyönteismyrkyt ja -karkotteet

R Hengityselinten sairauksien lääkkeet

R01 Nenän limakalvojen hoitoon tarkoitetut lääkkeet
R02 Nielun sairauksien lääkkeet
R03 Obstruktiivisten hengitystiesairauksien lääkkeet
R05 Yskänlääkkeet ja vilustumislääkkeet
R06 Systeemiset antihistamiinit
R07 Muut hengityselinten sairauksien lääkkeet

S Silmä- ja korvatautien lääkkeet

S01 Silmätautien lääkkeet
S02 Korvatautien lääkkeet
S03 Silmä- ja korvatautien lääkkeet

V Muut

V01 Allergeenit
V03 Myrkytysten, yliannostusten ym. hoitoon käytettävät valmisteet
V04 Diagnostiset aineet
V06 Ravintovalmisteet
V07 Tekniset valmisteet
V08 Varjoaineet
V09 Diagnostiset radioaktiiviset lääkevalmisteet
V10 Terapeuttiset radioaktiiviset lääkevalmisteet

Liite 3

Lääkkeiden sytokromi P450(CYP)-entsyymien kautta välittyviä yhteisvaikutuksia.

KOHDELÄÄKKEET (SUBSTRAATIT)

CYP1A2

Astmalääkkeet:
aminofylliini
teofylliini
Masennuslääkket:
agomelatiini
duloksetiini
klomipramiini
Psykoosilääkkeet:
klotsapiini
olantsapiini
Puudutteet:
lidokaiini
ropivakaiini
Muut:
anagrelidi
betaksololi
kofeiini#
melatoniini
propranololi
rasagiliini
rilutsoli
ropiniroli
sinakalseetti
titsanidiini
tsolmitriptaani

CYP2C9*

Diabeteslääkkeet:
glibenklamidi
glimepiridi
glipitsidi
nateglinidi
rosiglitatsoni
ATR:n estäjät:
irbesartaani
losartaani #
Muut:
bosentaani
fenytoiini #
fluvastatiini
fosfenytoiini
sulfametoksatsoli
tamoksifeeni
varfariini

CYP2C19*

Masennuslääkkeet:
amitriptyliini
essitalopraami
klomipramiini
moklobemidi
sitalopraami
Protonipumpun estäjät:
esomepratsoli
lansopartsoli
omepratsoli #
pantopratsoli
rabepratsoli
Muut:
diatsepaami
fenytoiini
karisoprodoli
klobatsaami
klopidogreeli
propranololi
syklofosfamidi

CYP2D6*

Beetasalpaajat:
karvediloli
metoprololi
nebivololi
propanololi
timololi
Masennuslääkkeet:
amitriptyliini
doksepiini
duloksetiini
fluoksetiini
fluvoksamiini
imipramiini
klomipramiini
mianseriini
nortriptyliini
paroksetiini
venlafaksiini
Opioidit:
dekstrometorfaani#
etyylimorfiini
kodeiini
oksikodoni
tramadoli

Psykoosilääkkeet:
aripipratsoli
haloperidoli
klooripromatsiini
perfenatsiini
risperidoni
sertindoli
tioridatsiini
tsuklopentiksoli
Muut:
atomoksetiini
darifenasiini
donepetsiili
flekainidi
kaptopriili
meksiletiini
metoklopramidi
ondansetroni
propafenoni
tamoksifeeni
tolterodiini
tropisetroni

ENTSYYMIN ESTÄJÄT (INHIBIITTORIT) NOSTAVAT KOHDELÄÄKKEEN PITOISUUTTA

CYP1A2

etinyyliestradioli
fluvoksamiini
siprofloksasiini
norfloksasiini

CYP2C9

amiodaroni
fenytoiini
flukonatsoli
fluvastatiini
fluvoksamiini
ekonatsoli
gemfibrotsiili
isoniatsidi
ketokonatsoli
metronidatsoli
mikonatsoli
sulfametoksatsoli
tamoksifeeni
tsafirlukasti
vorikonatsoli

CYP2C19

esomepratsoli
flukonatsoli
fluoksetiini
fluvoksamiini
isoniatsidi
ketokonatsoli
klaritromysiini
lansopratsoli
moklobemidi
omepratsolli
pantopratsoli
rabepratsoli
tiklodipiini
vorikonatsoli

CYP2D6

amiodaroni
bupropioni
difenhydramiini
doksepiini
duloksetiini
flekainidi
fluoksetiini
haloperidoli
kinidiini
klomipramiini
levomepromatsiini
melperoni
metadoni
moklobemidi
paroksetiini
perfenatsiini
propafenoni
selekoksibi
telitromysiini
terbinafiini
tioridatsiini

ENTSYYMIN TOIMINNAN KIIHDYTTÄJÄT (INDUKTORIT) LASKEVAT KOHDELÄÄKKEEN PITOISUUTTA

CYP1A2

fenobarbitaali
fenytoiini
karbamatsepiini
montelukasti
rifampisiini
tupakointi

CYP2C9

aprepitantti
bosentaani
fenobarbitaali
fenytoiini
karbamatsepiini
primidoni
mäkikuisma
rifampisiini
ritonaviiri

CYP2C19

fenobarbitaali
fenytoiini
lopinaviiri/ritonaviiri
mäkikuisma
rifampisiini

CYP2D6

ei tunneta

KOHDELÄÄKKEET (SUBSTRAATIT)

CYP3A4

Bentsodiatsepiinit:
alpratsolaami
midatsolaami #
triatsolaami
tsaleploni
tsolpideemi
tsopikloni
Erektiohäiriöiden hoito:
sildenafiili
tadalafiili
vardenafiili
Eturauhasen liikakasvu:
alfutsosiini
dutasteridi
finasteridi
Immunomodulaattorit:
everolimuusi
siklosporiini
sirolimuusi
takrolimuusi
Statiinit:
atorvastatiini
lovastatiini
simvastatiini

Kalsiuminestäjät:
amlodipiini
diltiatseemi
felodipiini
ivabradiini
lerkanidipiini
nifedipiini
nisoldipiini
verapamiili
Mikrobilääkkeet:
erytromysiini
HIV-proteaasi-inihibiittorit
itrakonatsoli
ketokonatsoli
telitromysiini
Opioidit:
alfentaniili
fentanyyli
metadoni
oksikodoni
sulfentaniili
Psykoosilääkkeet:
aripipratsoli
haloperidoli

ketiapiini
risperidoni
sertindoli
tratsodoni
tsipratsidoni
Rytmihäiriölääkkeet:
amiodaroni
disopyramidi
dronedaroni
kinidiini
Solunsalpaajat:
erlotinibi
imatinibi
lapatinibi
patsopanibi
sunitinibi
syklofosfamidi
tamoksifeeni
toremifeeni
Virtsatiespasmolyytit:
darifenasiini
oksibutyniini
solifenasiini
tolterodiini

Muut:
aprepitantti
bromokriptiini
budesonidi
buspironi
dihydroergotamiini
donepetsiili
eletriptaani
eplerenoni
ergotamiini
etinyyliestradioli
karbamatsepiini
kiniini
klopidogreeli
lidokaiini
loperamidi
metyyliprednisoloni
mirtatsapiini
repaglinidi
rivaroksabaani
seliprololi
sinakalseetti
sisapridi
tiagabiini
tikagreloli
tolvaptaani
venlafaksiini

ENTSYYMIN ESTÄJÄT (INHIBIITTORIT) NOSTAVAT KOHDELÄÄKKEEN PITOISUUTTA

CYP3A4

amiodaroni
aprepitantti
diltiatseemi
erytromysiini
flukonatsoli
greippimehu

HIV-proteaasi-inhibiittorit
imatinibi
isoniatsidi
itrakonatsoli
ketokonatsoli

kinu-/dalfopristiini
klaritromysiini
metronidatsoli
mifepristoni
mikonatsoli

posakonatsoli
siklosporiini
telitromysiini
verapamiili
vorikonatsoli

ENTSYYMIN TOIMINNAN KIIHDYTTÄJÄT (INDUKTORIT) LASKEVAT KOHDELÄÄKKEEN PITOISUUTTA

CYP3A4

bosentaani
deksametasoni
efavirentsi

fenobarbitaali
fosfenytoiini
fenytoiini
karbamatsepiini

modafiniili
mäkikuisma
nevirapiini
okskarbatsepiini

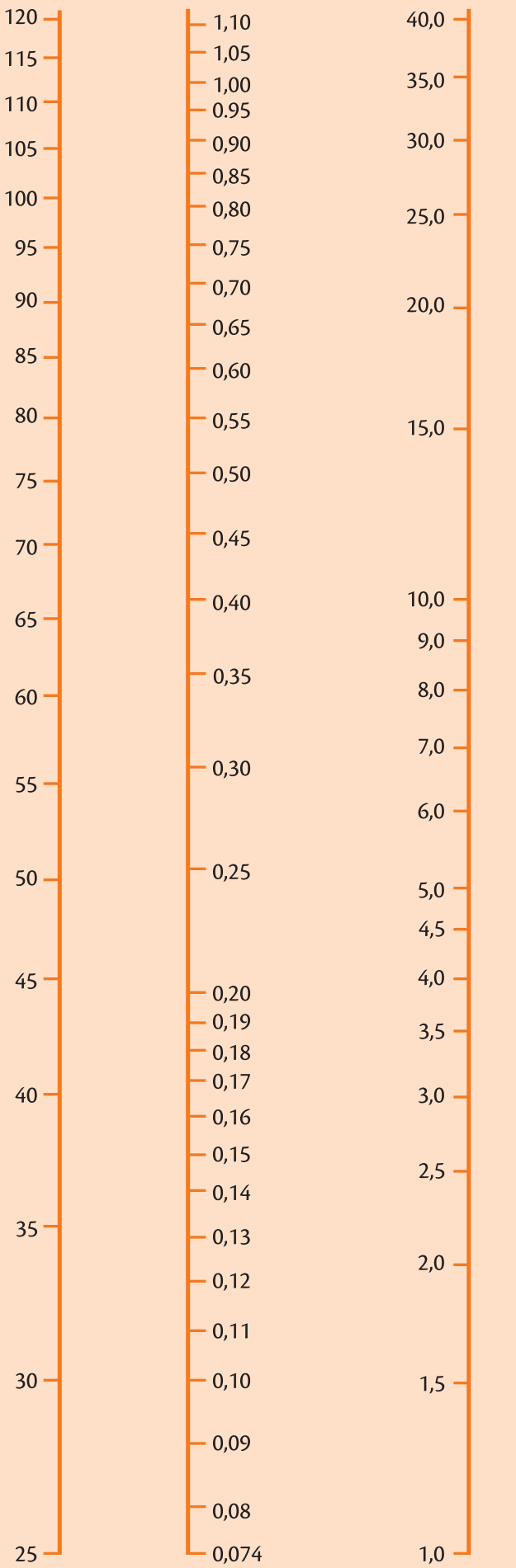
rifabutiini
rifampisiini

Huom! Useiden lääkeaineiden kohdalla tieto CYP-välitteisen metabolian osalta on puutteellinen. Taulukossa ei ole kaikkia potentiaalisesti kliinisesti merkittäviä yhteisvaikutuksia. **Sinisellä** merkityt lääkeaineet ovat aihiolääkkeitä (produg), joiden aktivoituminen on riippuvaista ko. entsyymistä. Entsyymin inhibitio voi johtaa alentuneeseen tehoon ja induktio lisääntyneeseen tehoon tai haittavaikutuksiin. *Kyseisissä entsyymeissä on kuvattu geneettistä vaihtelua entsyymiaktiivisuudessa, mikä voi johtaa odottamattoman suuriin tai pieniin lääkeainepitoisuuksiin normaalilla annoksella. # Kyseisiä lääkeaineita voidaan käyttää malliaineena yksilöllisen metaboliakapasiteetin (fenotyyppi) määrityksessä. **Lihavoinnilla** merkityt lääkkeet ovat kyseisen entsyymin voimakkaita tai kohtalaisen voimakkaita inhibiittoreita/ induktoreita.

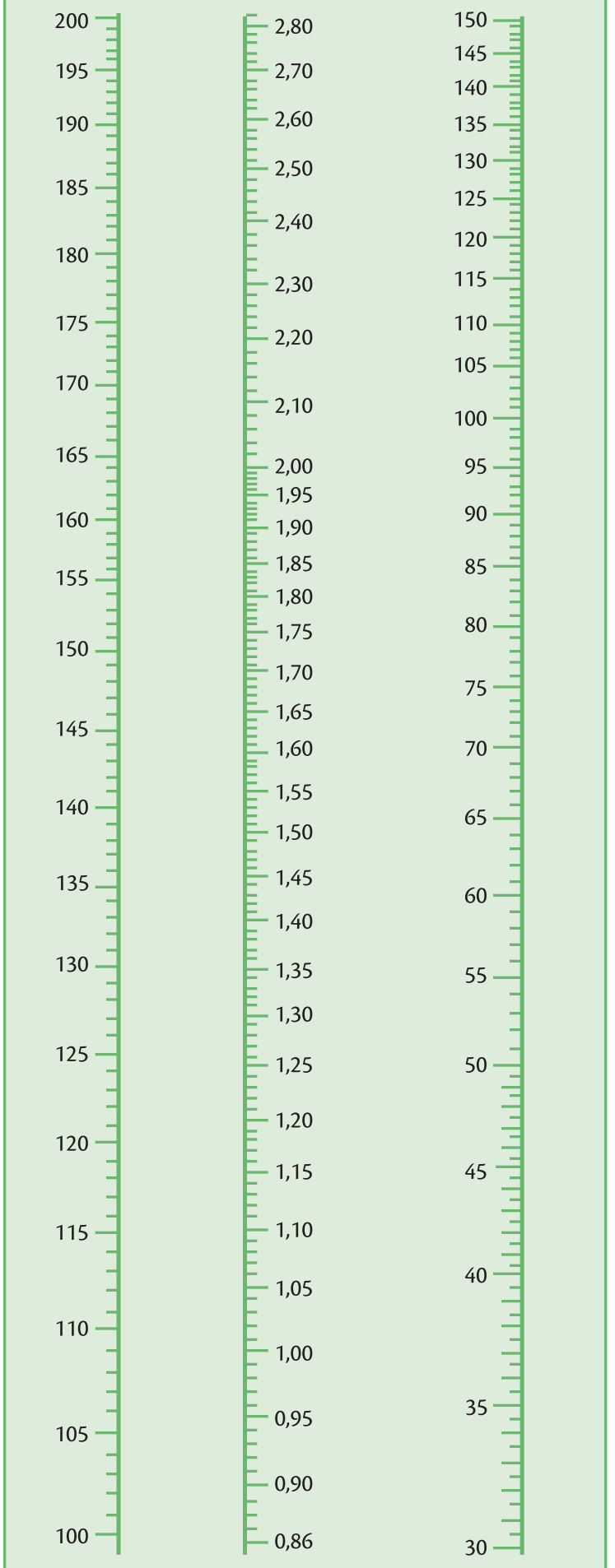
Liite 4

Aikuisten ja lasten nomogrammit.

Lasten ihon pinta-alan nomogrammi



Aikuisten ihon pinta-alan nomogrammi



Lähteet

Ahonen, J. 2011. Iäkkäiden lääkehoito. Vältettävät lääkkeet ja yhteisvaikutukset. Väitöskirja. Farmasian laitos, Itä-Suomen yliopisto, Kuopio.

Alahuhta, S. &Ala-Kokko, T. & Kiviluoma, K. & Perttilä, J. & Ruokonen, E. & Silfvast, T. 2006. Nestehoito. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki.

Ala-Kokko, T. & Syrjälä, H. 2005. Keskuslaskimokatetri-infektioiden ehkäisy. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim, 121:1689–1693.

Alanko, K. 2007. Lääkeyliherkkyys. Lääkärin käsikirja. www.terveysportti.fi.

Alanko, K. & Kauppinen, K. 2001. Lääkeaineihottumat. Suomen lääkärilehti. 56(11):1277–1281.

American Geriatrics Society Updated Beers Criteria for Potentially Inappropriate Medication Use in Older Adults. 2012. Beers Criteria Update Expert Panel. The American Geriatrics Society 2012:1–16.

Ammattikorkeakoulusta terveydenhuoltoon. Koulutuksesta valmistuvien ammatillinen osaaminen, keskeiset opinnot ja vähimmäisopintopisteet. 2006. Opetusministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2006:24.

Anttila, K. & Hirvelä, M. & Jaatinen, T. & Polviander, M. & Puska E.-L. 2010. Sairaanhoito ja huolenpito. WSOYpro, Helsinki.

Anttila, K. & Kaila-Mattila, T. & Kan, S. & Puska, E.-L. & Vihunen, R. 2010. Hoitamalla hyvää oloa. WSOYpro, Helsinki.

Backman, J. 2011. Onko uusilla oraalisilla antikoagulanteilla vähemmän yhteisvaikutuksia kuin varfariinilla? Sic! Lääketietoa Fimeasta 4:33–37.

Bernstein, E. J. & Schmidt-Lauber, C. & Kay, J. 2012. Nephrogenic systemic fibrosis: A systemic fibrosing disease resulting from gadolinium exposure. Best Practice & Research Clinical Rheumatology 26 (2012) 489–503.

Bofah, J.A. & Lay, A.A. 2012. Peripheral Intravenous Therapy: Focus on Asepsis. Systematic literature review. Helsinki Metropolia University of Applied Sciences, Helsinki.

Burke, J. & Smith, L.N. & Sveinsdóttir, H. & Willman, A. 2008. Patient Safety in Europe: Medication Errors and Hospital-acquired Infection. A report to the European Federation of Nurses Associations. Workgroup of European Nurse Researchers, Glasgow.

de Goede A. & Zandvliet M. & Kosterink J. 2011. Ocupational risk of anticancer monoclonal antibodies. EJHP Practice 9:62–64.

Drug Safety Communication FDA. 2012. Proton Pump Inhibitors (PPIs) - Drug Safety Communication: Clostridum Difficile-Associated Diarrhea (CDAD). Can be Associated With Stomach Acid Drugs. www.fda.com.

D-vitamiinityöryhmän raportti. 2010. Valtion ravitsemusneuvottelukunta. Helsinki.

Enkovaara, A.-L. Luontaistuotteiden ja lääkkeiden yhteisvaikutukset. Lääketieteellinen Aikakausikirja Duodecim 119:2151–2157.

Edistämme potilasturvallisuutta yhdessä. 2009. Suomalainen potilasturvallisuusstrategia 2009–2013. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 3. Yliopistopaino, Helsinki.

Extravasation guidelines 2007. Guidelines Implementation Toolkit. European Oncology Nursing Society. www.cancernurse.eu

Figá-Talamanca, I. 2006. Occupational risk factors and reproductive health of women. In-depthreview. Occupational Medicine 56:521–531.

Förster, J. & Pitkänen, M. 2009. LIA eli Local Infiltration Analgesia - kivunhoitovaihtoehto lonkka-polviproteesileikkauksen jälkeen. Finnanest 42 (2): 145–149.

Gallagher, P. & Barry P. & O'Mahony, D. 2007. Inappropriate prescribing in the elderly. ReviewArticle. Journal of ClinicalPharmacy and Therapeutics 32: 113–121.

Gittens, G. & Bunnell, T. 2009. Skin disinfections and its efficacy before administering injections. Nursing Standard 23(29): 42–44.

Haahtela, T. & Hannuksela, M. & Mäkelä, M. & Terho, E.O. (toim.). 2007. Allergia. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki.

Haanpää, M. 2011. Neuropaattisen kivun hoito-opas. www.suomenkivuntutkimusyhdistys.fi.

Hand Hygiene. When and How. 2006. World Alliance and Patient Safety. www.who.int.

Hannuksela, M. & Peltonen, S. & Reunala, T. & Suhonen, R. (toim.). 2011. Ihotaudit. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki.

Hartikainen, S. 2007. Iäkkäiden lääkehoidon haasteet – ikääntymismuutokset, lääkehaitat ja lääkityksen arviointi. Dosis 23: 12–18.

Heikkilä, J. & Kupari, M. & Airaksinen, J. & Huikuri, H. & Nieminen, M.S. & Peuhkurinen, K. (toim.) 2008. Kardiologia. Duodecim, Helsinki.

Helanterä, A. 2008. Munuaispotilaan lääkehoidon tavallisia ongelmia. Lääketieteellinen Aikakausikirja Duodecim 124(5):545–550.

Hemeilä, M. & Järviluoma, E. & Santonen, T. & Mäkelä, E. & Aalto, A. 2007. Solunsalpaajien turvallinen käsittely. Työterveyslaitos, Helsinki.

Hoitotyön vuosikirja 2013. Sairaanhoitaja & lääkehoito. Suomen sairaanhoitajaliitto, Helsinki.

Hoppu, K. & Pajarre-Sorsa, S. 2004. Antidootit ja muut myrkytyslääkkeet – mitä, mistä, milloin. Lääketieteellinen Aikakausikirja Duodecim 120: 485–493.

Hughes, R. & Ortiz, E. 2005. Medication errors – why they happen and how they can be prevented? American Journal of Nursing 105: 14–24.

Huttunen, M. 2012. Kaksisuuntainen (maanis-depressiivinen) mielialahäiriö. Lääkärikirja Duodecim. www.terveyskirjasto.fi.

Huttunen, M.O. 2011. Tietoa potilaille – Psyykenlääkkeet. Lääkärikirja Duodecim. www.terveyskirjasto.fi.

Huttunen, M.O. 2011. Ahdistus- ja unilääkkeiden vierotusoireyhtymä. Duodecim Terveyskirjasto. www.terveyskirjasto.fi.

Huttunen, M.O. 2008. Lääkkeet mielen hoidossa. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki.

Huttunen. M.O. 2008. Psykoosien lääkehoidon käytäntöä. Duodecim Terveyskirjasto. www.terveyskirjasto.fi.

Huttunen M.O. 2008. Psyykenlääkeopas. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki.

Huttunen, M.O. 2008. Monien lääkkeiden käyttäminen samanaikaisesti. Duodecim Terveyskirjasto. www.terveyskirjasto.fi.

Hyry, H. 2007. Mikrobilääkeallergia. Lääketieteellinen Aikakausikirja Duodecim 123:283–289.

Hämeen-Anttila, K. 2005. Lääkekasvatus terveystiedossa - Huomio väärinkäytöstä lääkkeiden oikeaan käyttöön. Julkaisussa: Virikkeitä terveystiedon opettamiseen, ss. 189–197. Toim. Kannas, L. & Tyrväinen, H. Terveyden edistämisen tutkimuskeskus. Julkaisuja 3, Jyväskylän yliopisto, Jyväskylä.

Hämeen-Anttila, K. & Vainio, K. 2007. Lapsi mukaan lääkeneuvontaan. Farmasia 5:24–25.

Ingam, P. & Lavery, I. 2005. Peripheral intravenous therapy: key risks and implications for practice. Nursing Standards 19(46):55–64.

Iivanainen, A. & Syväoja, P. 2012. Hoida ja kirjaa. SanomaPro, Helsinki.

Ikonen, T.S. & Pauniaho, S-L. 2010. Leikkaustiimin tarkistuslista. Finnanest 43:108.

Ilanne-Parikka, P. & Rönnemaa, T. & Saha, M.-T. & Sane, T. (toim.). 2011. Diabetes. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki.

Ilanne-Parikka, P. 2011. Tyypin 1 diabeetikon insuliinihoito. Lääketieteellinen Aikakausikirja Duodecim 127(21):2321–2326.

Ilanne-Parikka, P. 2011. Suolistohormoneihin eli inkretiineihin vaikuttavat lääkevalmisteet. Diabetes. Duodecim Terveyskirjasto. www.terveyskirjasto.fi.

Isometsä E. 2011. Kaksisuuntaiset mielialahäiriöt. Kirjassa Lönnqvist J. Heikkinen M. Henriksson M. Marttunen M. Partonen T. (toim.). Psykiatria. Kustannus Oy Duodecim.

Joensuu, H. & Roberts, P. J. & Lyly, T. & Tenhunen, M. 2006. Syöpätaudit. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki.

Kastarinen, H & Kastarinen, M. 2011. Munuaisten vajaatoiminta haastaa antikoagulanttihoidon. Sic! Lääketietoa Fimeasta 4:22–25.

Johansson, R. 2012. Solunsalpaajat eli sytostaatit. Lääkärikirja Duodecim. www.terveyskirjasto.fi.

Joki-Erkkilä. V-P. & Penttilä. M. & Kääriäinen. J. & Rautiainen. M. 2001. Voidepuudutus poskiontelopuudutuksessa. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim 117(21): 2119–2121.

Jyrkkä, J. & Hartikainen, S. & Sulkava, R. & Enlund, H. 2006. Iäkkäiden monilääkitys huolenaiheena -tuloksia Kuopio 75+ -tutkimuksesta. Suomen Lääkärilehti 61(9): 984–986.

Kansallisen sähköisen potilaskertomuksen vakioidut tietosisällöt. 2009. Opas ydintietojen, otsikoiden ja näkymien sekä erikoisala ja toimintokohtaisten rakenteisten tietojen toteuttaminen sähköisessä potilaskertomuksessa. Versio 3.0. Suomen Kuntaliitto, Helsinki.

Kansallisesti yhtenäiset hoitotyön tiedot - hanke (HoiData) 2007-4/2009. 2009. Loppuraportti. Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin kuntayhtymä, Turku.

Kalso, E. & Haanpää, M. & Vainio, A. (toim.). 2009. Kipu. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki.

Kalso, E. 2008. ”Kipulaastarit” opioidien annostelussa. Tabu 6: 10–11.

Kalso, E. 2007. Syöpäkivun hoito-opas. www.suomenkivuntutkimusyhdistys.fi.

Kari, O. 2009. Kuivasilmäisyys – lisääntyvä vaiva. Lääketieteellinen Aikakausikirja Duodecim 125: 845–854.

Katila, A. 2011. Intraosseaali-infuusio- paranneltu vanha tekniikka. Finnanest 44(3):202–205.

Keinänen, N. & Järvimäki, V. 2004. Syöpäkivun erikoishoidot. Finnanest 37(4):330–335.

Kervinen, J.& Gamberg, C.G. 2004. Syövän täsmälääkkeet ja niiden kehitystyö. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim 120(19): 2323–2330.

Kinnunen, M. & Peltomaa, K. 2009. Potilasturvallisuus ensin. Hoitotyön vuosikirja. Suomen sairaanhoitajaliitto, Helsinki.

Kinnula, V. & Brander, P. E. & Tukiainen, P. (toim.). 2005. Keuhkosairaudet. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki.

Kivelä, S.-L. 2005. Me, ikääntyminen ja lääkkeet. WSOY, Helsinki.

Kivelä, S.-L. 2005. Vanhusten lääkehoito. Tammi, Helsinki.

Kivelä, S.-L. & Räihä, I. 2007. Iäkkäiden lääkehoito. Kapseli 35. Lääkelaitos ja Kansaneläkelaitos, Edita Prima Oy, Helsinki.

Kivistö, K. 2008. Farmakogenomiikka lääkehaittojen selvittelyssä. Lääketieteellinen Aikakausikirja Duodecim 124:1273–1274.

Klaukka, T. & Helin-Salmivaara, A. & Huupponen, R. & Idänpää-Heikkilä, J. E. 2007. Vanhuksen lääkityksen tarve on arvioitava kerran vuodessa. Suomen Lääkärilehti 62(51–52): 4762–67.

Knuuttila, J. & Tamminen, A. 2004. Turvallinen hoitoyksikkö – Malli terveydenhuollon hoitoyksikön riskienhallintaan. Lääkelaitoksen julkaisusarja 2/2004, Lääkelaitos, Helsinki.

Knuuttila, J. & Ruuhilehto, K. & Wallenius, J. 2007. Terveydenhuollon vaaratapahtumien raportointi. Lääkelaitos, Helsinki.

Kohn, L. & Corrigan, J. & Donaldson, M. (toim.) 2000. To err is human: Building a safer health system. National Academies Press, Washington DC, USA.

Koponen, H. 2008. Skitsofreniapotilaan oireiden seuranta ja lääkehoito. Tabu 4: 7–9.

Koski, S. 2008. Kasvimonografit – mistä on kyse? Tabu 1: 15–16.

Koski, S. 2008. Miksi rohdosvalmisteita apteekkeihin. Tabu 5: 20–21.

Koski, S. 2011. Monimuotoinen kasvirohdoslääke. Sic! Lääketietoa Fimeasta 2:44–45.

Kotovainio, T. & Mäenpää, L. 2010. Parenteraalinen lääkkeenanto. Sairaanhoitajan käsikirja. www.terveysportti.fi.

Koulu, M. & Mervaala, E. & Tuomisto, J.(toim.). 2012. Farmakologia ja toksikologia. Medicina, Kuopio.

Kouvalainen, K.2005. Lasten lääkehoidon historiasta. www.ebm-guidelines.com.

Kouvalainen, K. & Rantanen, P. & Uhari, M. 2001. Lapsi ja lääke. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki.

Kuisma, M. 2003. Elvytyslääkkeet ja niiden käyttö. Suomen Lääkärilehti 58(20): 2173–2176.

Kurki, P. 2012. Millainen lääke sopii itsehoitoon? Sic! Lääketietoa Fimeasta 1:4–9.

Kyngäs, M. & Kääriäinen, M. & Poskiparta, M. & Johansson, K. & Hirvonen, E. & Renfors, T. 2007. Ohjaaminen hoitotyössä. SanomaPro, Helsinki.

Laakso, T. 2011. Valppautta parenteraalivalmisteiden annosteluun– valmisteen vahvuuden merkitsemistapa muuttumassa.Sic! LääketietoaFimeasta 2/2011. www.fimea.fi.

Laine, K. 2005. Lääkkeiden yhteisvaikutukset. Tammi, Helsinki.

Lassila, R. 2011. Antikoagulanttihoidon laatia voidaan parantaa. Sic! Lääketietoa Fimeasta 4:4–9.

Leinonen, E. S. & Koski, S. 2012 Kasvirohdoslääkkeiden ja ravintolisien haitat voivat yllättää. Sic! Lääketietoa Fimeasta 3:18–21.

Lilja, J. 2008. Ruoan vaikutus lääkeaineiden farmakokinetiikkaan. Tabu 6: 17–19.

Liljamo, P. & Kaakinen, P. & Ensio, A. 2008. Opas FinCC -Luokituskokonaisuuden käyttöön hoitotyön sähköisen kirjaamisen mallissa. www.thl.fi.

Luettelo lääkeaineista ja -valmisteista, joita saa toimittaa ainoastaan lääkemääräyksellä. 2003. Lääkelaitos Dnro 15/01/2003, Helsinki.

Luettelo lääkeaineista ja -valmisteista, joita saa toimittaa määrätyin ehdoin ilman lääkemääräystä. 2003. Lääkelaitos Dnro 16/01/2003, Helsinki.

Luettelo PKV-lääkevalmisteista sekä huumausaineita ja psykotrooppisia aineita sisältävistä lääkevalmisteista. 2009. Lääkelaitos Dnro 3176/4.6.4./2009, Helsinki.

Luettelo suun kautta otettavista lääkemuodoista, jotka ovat vaihtokelpoisia tai ei-vaihtokelpoisia. 2005. Ex-tempore. Tabu 6:22.

Lukkari, L. Kinnunen, T. & Korte, R. 2010. Perioperatiivinen hoitotyö. SanomaPro Oy, Helsinki.

Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskuksen päätös lääkeluettelosta. Suomen säädöskokoelma N:o 1095/2009, Helsinki.

Lääkehoidon toteuttaminen sosiaali- ja terveydenhuollossa.Valvira, Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto Esitteet 2, Helsinki.

Lääkepolitiikka 2020. Kohti tehokasta, turvallista, tarkoituksenmukaista ja taloudellista lääkkeiden käyttöä. 2011. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2, Helsinki.

Lääkkeet ja alkoholi. 2006. Suomen Apteekkariliitto, Helsinki.

Lyly, T. & Pohjanheimo, S. & Airaksinen, M. & Linden, C. 2008. Riskilääkkeiden käytön ohjeistus ja lääkitysvirheiden seuranta sairaalassa. Tabu 2: 11–15.

Malm, H. & Vähäkangas, K. & Enkovaara, A.-L. & Pelkonen, O. 2008. Lääkkeet raskauden ja imetyksen aikana. ”Skylla ja Kharybdis”. Lääkelaitos & Edita Prima Oy, Helsinki.

Mantoux`n tuberkuliinikokeen suoritus ja tulkinta-kirjallinen ohje. Suomalainen lääkäriseura Duodecim. 2008. www.duodecim.fi.

Martio, J. & Karjalainen, A. & Kauppi, M. & Kukkurainen, M. L. & Kyngäs, H. (toim.). 2007. Reuma. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki.

Marvola, M. & Urtti, A. & Mönkkönen, J. 2011. Biofarmasia ja farmakokinetiikka. Fortis Oy, Kuopio.

Matikainen, N. 2010. Sairaudet ja lääkkeet kilpirauhasongelmien aiheuttajina. Aikakausikirja Duodecim 126: 2439–2447.

Miettinen T. 2006. Terveydenhuollon jätteet. Keräyksen, käsittelyn, kuljetuksen ja loppusijoituksen yleiset suuntaviivat. STTV Oppaita 3:2006, Vantaa.

Mildh, L. Kipulääkkeet ensihoidossa. Lääketieteellinen Aikakausikirja Duodecim 2000; 116: 1121–1126.

Millaisia tapahtumia ilmoitetaan. Luokitusesimerkkejä sairaalaympäristöön. 2008. Haipro. Versio 2.1.2008. www.haipro.fi.

Mustajoki, M. & Alila, A. & Matilainen, E. & Rasimus, M. (toim.). 2010. Sairaanhoitajan käsikirja. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki.

Muutos luetteloon lääkeaineista ja -valmisteista, joita saa toimittaa määrätyin ehdoin ilman lääkemääräystä. 2008. Lääkelaitos Dnro 2614/4.6.2, Helsinki.

Mustajoki, P. 2011. Tyypin 2 diabeteksen hoito. Lääkärinkirja Duodecim. www.terveyskirjasto.fi.

Mäkelä, M. & Mäkinen-Kiljunen, S. 2007. Anafylaktisen reaktion tutkimukset ja hoito. Lääketieteellinen Aikakausikirja Duodecim 123:2725–2732.

Mäkijärvi, M. & Kettunen, R. & Kivelä, A. & Parikka, H. & Yli-Mäyrä, S. 2011. Sydänsairaudet. Kustannus Oy Duodecim.

Neuvonen, P.J. & Backman, J.T. & Himberg, J.-J. & Huupponen, R. & Keränen T. & Kivistö, K.T. 2011. Kliininen farmakologia ja lääkehoito. Kandidaattikustannus Oy, Helsinki.

Nikkanen, P. 2011. Insuliinin pistostekniikka. Diabetes. www.terveyskirjasto.fi.

Nurminen, M-L. 2012. Hyvä paha parasetamoli. Sic! Lääketietoa Fimeasta 1:37–38.

Nine Patient Safety Solutions. 2007. WHO Collaborating Centre for Patient Safety Solutions. www.jcipatientsagety.org.

Nurminen, M.-L. 2011. Lääkehoito. WSOYpro, Helsinki.

Närhi, U. & Karjalainen, A. 2007. Lääkelaitos muistuttaa kuluttajia nettitiedon arvioinnin tärkeydestä. Tabu 5: 20–21.

Ojala, S. & Kaukkila, H.-S. 2008. Injektionanto lihakseen – millä, miten ja mihin pistät? Sairaanhoitajalehti 10/2008.

Puristettu lääkehappi. 2009. Käyttöturvallisuustiedote. www.woikoski.fi.
Paija, O. 2004. Koskeeko syöpäpotilaan kipu lääkäriä? Lääketieteellinen Aikakausikirja Duodecim 120(6): 655–62.
Partonen, T. 2008. Aikabiologiset unilääkkeet. Lääketieteellinen Aikakausikirja Duodecim 124(13): 1449–50.
Partonen, T., Lönnqvist, T. & Syvälahti, E. 2011. Ahdistuneisuushäiriöiden lääkehoito. Psykiatria. www.terveysportti.fi.
Pelkonen, O. & Ruskoaho, H. 2003. Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki.
Pelkonen, O. & Turpeinen, M. 2008. Lääkeaineenvaihdunnan perinnölliset erot. Lääketieteellinen Aikakausikirja Duodecim 124: 1275–1282.
Pelttari, H. & Mäenpää, H. & Välimäki, M. 2007. Papillaarinen ja follikulaarinen kilpirauhassyöpä. Lääketieteellinen Aikakausikirja Duodecim 123: 2093–2101.
Peltola M. & Vuorenmaa S. 2011. Näppärästi numeroilla. Ammatillista matematiikkaa erilaisille oppijoille. WSOYpro, Helsinki.
Penttilä, J. & Scheinin, H. & Syvälahti, E. 2005. Antikolinergisen lääkevaikutuksen merkitys ja mittaaminen. Suomen Lääkärilehti 2 1(6): 2325–2328.
Pirttimaa, H. & Kivelä, T. & Haarala, R. & Jansson, M. & Kontula, K. & Maamies, S. &Saano, V. & Sariola, H. & Teppo, L. 2007. Lääketieteen termit. Duodecimin selittävä suursanakirja. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki.
Pitkäaikaisiin hoitoihin sitoutuminen. Näyttöä toiminnan tueksi. 2003. World Health Organization 2003. Lääketietokeskus Oy, Helsinki.
Pitkälä, K. & Hosia-Randell, H. & Raivio, M. & Savikko, N. & Strandberg, T. 2006. Vanhuksen lääkehoidon karikoita.Lääketieteellinen Aikakausikirja Duodecim122:1503–12.
Polovich, M. 2005. Developing a hazardousdrugsafe-handlingprogram. CommunityOncology 2(5):403–405.
Potilasasiakirjojen laatiminen ja käsittely. 2012. Opas terveydenhuollolle.Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 4. Helsinki.
Potilas- ja lääkehoidon turvallisuussanasto. 2006. Stakes ja Lääkehoidon kehittämiskeskus ROHTO. Työpapereita 28, Helsinki.
QRD Recommendations on the expression of strength in the name of centrally authorised human medicinal products (as stated in section 1 of SPC, and in the name section of labelling and PL). 2009. Quality review of documents group (QRS). European Medicines Agency. Doc. Ref. EMA/707229/2009, London.
Raaska, K. 2002.Psykoosilääkkeet ja painonnousu. LääketieteellinenAikakausikirjaDuodecim 118: 157–162.
Radioaktiiviset jätteet ja päästöt ST 6.2. 1999. Säteilyturvallisuusohjeet (ST-ohjeet) ja STUKin päätökset, www.stuk.fi.
Raunio, H. 2008. Lääkkeiden haitalliset yhteisvaikutukset. Lääkärikirja Duodecim. www.terveyskirjasto.fi.
Ravintolisäopas elintarvikevalvojille ja elintarvikealan toimijoille. 2011. Eviran ohje 17012/4. www.evira.fi.
Reunama, T & Seppälä, C & Typpö S. & Partanen P. & Turunen H. 2010. Vinkit turvallisempaan lääkehoitoon. Itä-Suomen yliopisto, Posteri Sairaanhoitajapäivät, Helsinki.
Rintala, S. 2000. Lääkkeiden kulkeutuminen sikiöön. Finnanest 33(5):463–466.
Riikonen, P., Elonen, E. & Teerenhovi, L. 2002. Valkosolukasvutekijät pahanlaatuisten tautien tukihoitona. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim. 118(21):2249–2254.
Rokottajan käsikirja (online). 2013. www.thl.fi.
Rosenberg, P. & Alahuhta, S. & Lindgren, L. & Olkkola, K. & Takkunen, O. 2006. Anestesiologia ja tehohoito. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki.
Rouhos, A. &Raaska, K. 2012. Tupakointi ja lääkeinteraktiot. Lääketieteellinen AikakausikirjaDuodecim 128:1073–1080.
Rovasalo, A. 2005. Bentsodiatsepiinien vieroituksessa maltti on valttia. Tabu 6:4–7.
Saano, S. & Naaranlahti, T. & Helin-Tanninen, M. & Järviluoma, E. 2005. Sairaalafarmasia. Fortis Oy, Kuopio.
Saano, S. & Taam-Ukkonen, M. & Koskinen, T. & Rautiainen, H. (toim.). 2012. LOVE – Lääke-hoidon Osaaminen Verkossa -lääkehoidon verkko-koulutusmateriaali (online). Pohjois-Savon sairaan-

hoitopiiri ja Pohjois-Karjalan sairaanhoito- ja sosiaalipalvelujen kuntayhtymä. www.laakeosaaminen.fi.
Sairaanhoitaja ja lääkehoito. Hoitotyön vuosikirja 2013. Suomen sairaanhoitajaliitto. Fioca Oy.
Sairaanhoitajat laadukkaan lääkehoidon turvaajina. 2009. Sairaanhoitajaliitto. www.sairaanhoitajaliitto.fi
Sairaanhoitaja opetussuunnitelma. Opinto-opas. www.metropolia.fi.
Sairaanhoitaja opetussuunnitelma. Opinto-opas. www.savonia.fi.
Sairaanhoitaja opetussuunnitelma. Opetussuunnitelmat. Hoitotyön koulutusohjelma. https://ops.turkuamk.fi.
Sane, T. 2008. Pitkäaikaisen glukokortikoidihoidon seuranta. Lääketieteellinen Aikakausikirja Duodecim 124:651–657.
Sane, T. 2011. Hyponatremian diagnostiikka ja hoito. Duodecim Terveyskirjasto, www.terveyskirjasto.fi.
Saranto, K. & Ensio, A. & Tanttu, K. & Sonninen, A-L. 2007. Hoitotietojen systemaattinen kirjaaminen. WSOY oppimateriaalit Oy, Helsinki.
Sarvimäki, A. & Stenbock-Hult, B. 2009. Hoitotyön etiikka, Edita, Helsinki.
Savolainen, J. &Mannila, A. 2005. Veri-aivoeste lääkekehityksen haasteena.Lääketieteellinen Aikakausikirja Duodecim 121:37–43.
Sepponen, K. 2011. Lasten lääkkeiden käyttö ja siihen liittyvät ongelmat lasten ja vanhempien näkökulmasta. Väitöskirja, Farmasian laitos, Itä-Suomen yliopisto, Kuopio.
Seppä, K. & Aalto, M. & Alho, H. & Kiianmaa, K. 2012. Huume- ja lääkeriippuvuudet. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki.
Siikamäki, H. & Kyrönseppä, H. & Jokiranta, S. 2002. Suoliston parasiitti-infektiot. Lääketieteellinen Aikakausikirja Duodecim 118(12): 1235–47.
Smith, S. & Duell, D. & Martin, B. C. 2008. Clinical nursing skills – basic to advanced skills. Pearson, New Jersey, U.S.A.
Soinila, S. & Kaste, M. & Somer, H. (toim.). 2012. Neurologia. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki.
Sulosaari, V. & Erkko, P. & Walta, L, 2010. Valmistuvan sairaanhoitajan lääkehoito-osaamisen vaatimukset – kohti kansallista konsensusta. Turun ammattikorkeakoulu. Puheenvuoroja 54, Turku.
Sulosaari, V. & Kajander, ,S. & Hupli, M. & Huupponen, R. & Leino-Kilpi, H. 2012. Nurse student's medication competence – an integrative review of the related factors. Nurse Education Today 32: 399–405.
Sulosaari, V. & Suhonen, R. & Leino-Kilpi, H. 2011. An integrative review of the literature on registered nurses' medication competence. Journal of Clinical Nursing 20: 464–478.
Suomen lääketilasto – Finnish Statistics on Medicines 2012. Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskekus Fimea ja Kela, Edita Prima Oy, Helsinki.
Suomessa myynnissä olevat insuliinit ja annosteluvälineet. 2012. Diabetesliitto. www.diabetes.fi
Sädehoidon turvallisuus ST 2.1. 2011. Säteilyturvallisuusohjeet (ST-ohjeet) ja STUKin päätökset. www.stuk.fi.
Säteilyn käyttö isotooppilääketieteessä ST 6.3. 2003 (korvautuu ohjeella Säteilyturvallisuus isotooppilääketieteessä 2012). Säteilyturvallisuusohjeet (ST-ohjeet) ja STUKin päätökset. www.stuk.fi.
Taam-Ukkonen, M. & Saano, S. 2011. Turvallinen lääkehoito. SanomaPro Oy, Helsinki.
Tarkkila, P. & Tuominen, M.1995. Mitkä keikkaukset voidaan tehdä puudutuksessa? Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim 111(4):365.
Tiitinen, A. 2012. Raskauden ehkäisy. Lääkärikirja Duodecim. www.terveyskirjasto.fi.
Tiitinen, A. 2012. Vaihdevuosien hormonihoito. Lääkärikirja Duodecim. www.terveyskirjasto.fi.
Terveydenhuollon laatuopas. 2011. Kuntaliitto, verkkojulkaisu. www.kunnat.net.
Terveydenhuollon työsuojelun valvontahankkeen loppuraportti. 2008. Sosiaali- ja terveysministeriön selvityksiä 3, Helsinki.
Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. 2009. BCG-rokote. www.ktl.fi.
Terveys 2015 -kansanterveysohjelma. 2001. Sosiaali- ja terveysministeriö esitteitä 8, Helsinki.
Turvallinen lääkehoito – valtakunnallinen opas lääkehoidon toteuttamisesta sosiaali- ja terveydenhuollossa. 2005. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 32, Helsinki.
Turvatekniikan keskus. 2003. Hapen turvallinen käsittely ja varastointi. Tuke-opas. Kemikaalineuvottelukunta. Sosiaali- ja terveysministeriö, Helsinki.

Uusitalo, M. 2007. Silmäpotilas päivystyksessä. Lääketieteellinen Aikakausikirja Duodecim 123(21): 2623–32.
Uusitupa, M. &Schwab, U. 2012. Ravintolisien lääkinnällinen käyttö. Erikoislääkäri (1):17–21.
Vainio, A. 2009. Syöpään liittyvä kivunhoito. Kivunhallinta. Duodecim terveyskirjasto. www.terveyskirjasto.fi.
Valtioneuvoston periaatepäätös. 2004. Työterveys 2015 – työterveyshuollon kehittämislinjat. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja, Helsinki.
Vauhkonen, I. & Holmström, P. 2012. Sisätaudit. SanomaPro, Helsinki.
Veräjänkorva, O. 2003. Sairaanhoitajien lääkehoitotaidot. Lääkehoitotaitojen arviointimittarin ja täydennyskoulutusmallin kehittäminen. Turun yliopiston julkaisusarja C:200, Turku.
Veräjänkorva, O. & Huupponen, R. & Huupponen, U. & Kaukkila, H.-S. & Torniainen, K. 2006. Lääkehoito hoitotyössä. WSOY, Helsinki.
Vuokko, R. & Komulainen, J. & Mäkelä, M. & Meriläinen, O. 2010. Rakenteinen potilaskertomus 2010 -hankkeen tuottamia määritelmiä. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Raportti 32/2012, Tampere.
Wright, K. 2010. Do calculation errors by nurses cause medication errors in clinical practice? A literaturereview. Nurse EducationToday. 30:85–97.
Yki-Järvinen, H. 2011. Oraaliset diabeteslääkkeet ja eksenatidi tyypin 2 diabeteksen hoidossa. Lääkärin käsikirja. www.terveysportti.fi.
Yki-Järvinen, H. 2011. Insuliinihoito tyypin 2 diabeteksessa. Lääkärin käsikirja. www.terveysportti.fi.
Zimmermann, P. 2010. Revisiting IM injections. The ventrocluteal sitel is the safest for intramuscular injections. American Journal of Nursing 110(2):60–61.

Käypä hoito -suositukset:

Aivoinfarkti (online). Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseura Duodecimin ja Suomen Neurologinen Yhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2011. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.
Astma (online). Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Keuhkolääkäriyhdistys ry:n, Suomen Lastenlääkäriyhdistys ry:n ja Suomen Kliinisen Fysiologian Yhdistys ry:n asettama työryhmä, 2012. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.
Atooppisen ekseeman diagnostiikka ja hoito (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen yleislääketieteen yhdistyksen, Suomen ihotautilääkäriyhdistyksen, Atopialiiton ja Iholiiton asettama työryhmä, 2009. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.
Crohnin taudin hoito (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Gastroenterologiayhdistys ry:n ja Crohn ja Colitis ry:n asettama työryhmä, 2011. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.
Depressio (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Psykiatriyhdistys ry:n asettama työryhmä, 2010. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.
Diabeteksen hoito (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Sisätautilääkäreiden yhdistyksen ja Diabetesliiton Lääkärineuvoston asettama työryhmä, 2011. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.
Dyslipidemiat (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Sisätautilääkärien Yhdistys ry:n asettama työryhmä, 2013. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.
Elvytys (online). Käypä hoito- suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Elvytysneuvoston, Suomen Anestesiologiyhdistyksen ja Suomen Punaisen Ristin asettama työryhmä, 2011. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.
Epilepsia (aikuiset) (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Neurologinen Yhdistys ry:n asettama työryhmä, 2008. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.
Epileptinen kohtaus (pitkittynyt) (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Lastenneurologinen Yhdistys ry:n ja Suomen Neurologinen Yhdistys ry:n asettama työryhmä, 2009. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.
Eteisvärinä (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen

Kardiologisen Seuran asettama työryhmä, 2012. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.
Eturauhasen hyvänlaatuinen liikakasvu (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Urologiyhdistyksen asettama työryhmä, 2012. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.
Glaukooma (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Silmälääkäriyhdistys ry:n ja Suomen Glaukoomaseura ry:n asettama työryhmä, 2007. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.
Ihon bakteeri infektiot (online). Käypä hoito- suositus. Helsinki: Suomalainen lääkäriseura Duodecim ja Suomen Ihotautilääkäriyhdistys ry:n asettama työryhmä, 2010. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.
Ihon, hiusten, kynsisieni-infektiot (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Ihotautilääkäriyhdistys ry:n ja Kliiniset Mikrobiologit ry:n asettama työryhmä, 2013. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.
Jälkiehkäisy (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Gynekologiyhdistyksen ja Suomen Yleislääketieteen yhdistyksen asettama työryhmä, 2010. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.
Kaihi (online). Käypä hoito-suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Silmälääkäriyhdistyksen ja Suomen Silmäkirurgiyhdistyksen asettama työryhmä, 2013. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.
Kaksisuuntainen mielialahäiriö (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Psykiatriyhdistys ry:n asettama työryhmä, 2008. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.
Keuhkoahtaumatauti (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Keuhkolääkäriyhdistys ry:n asettama työryhmä, 2009. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.
Keuhkokuume (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Lastenlääkäriyhdistyksen ja Suomen Yleislääketieteen Yhdistys ry:n asettama työryhmä, 2008. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.
Kohonnut verenpaine (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Verenpaineyhdistys ry:n asettama työryhmä, 2009. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.
Laskimotukos ja keuhkoembolia (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Kardiologisen Seuran asettama työryhmä, 2010. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.
Leikkausta edeltävä arviointi (online). Käypä hoito-suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Anestesiologiyhdistys ry:n asettama työryhmä, 2008. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.
Migreeni (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Neurologinen Yhdistys ry:n asettama työryhmä, 2008. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.
MS-tauti (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Neurologinen Yhdistys ry:n asettama työryhmä, 2012. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.
Muistisairaudet (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Societas Gerontologica Fennican, Suomen Neurologisen Yhdistyksen, Suomen Psykogeriatrisen Yhdistyksen ja Suomen Yleislääketieteen Yhdistyksen asettama työryhmä, 2010. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.
Munuaisvaurio (akuutti) (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Anestesiologiyhdistyksen, Tehohoitolääketieteen alajaoksen ja Suomen Nefrologiyhdistyksen asettama työryhmä, 2009. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.
Nielutulehdus (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Yleislääketieteen yhdistyksen, Suomen Otolaryngologiyhdistyksen, Suomen Infektiolääkärit ry:n ja Kliiniset mikrobiologit ry:n asettama työryhmä, 2013. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.

Nivelreuma (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Reumatologisen yhdistyksen asettama työryhmä, 2009. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.

Osteoporoosi (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Endokrinologiyhdistyksen ja Suomen Gynekologiyhdistyksen asettama työryhmä, 2006. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.

Parkinsonin tauti (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Neurologisen yhdistyksen asettama työryhmä, 2010. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.

Polvi- ja lonkkanivelrikko (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Ortopediyhdistys ry:n asettama työryhmä, 2012. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.

Psoriasi (iho ja nivel) (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Ihotautilääkäriyhdistyksen asettama työryhmä, 2012. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.

Sepelvaltimotautikohtaus: epästabiili angina pectoris ja sydäninfarkti ilman ST-nousuja – vaaran arviointi ja hoito (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Kardiologisen Seuran asettama työryhmä, 2009. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.

Sepsis (aikuiset) (online). Käypä hoito-suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Anestesiologiyhdistys ry:n asettama työryhmä, 2014. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.

Siedätyshoito (online). Käypä hoito-suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Allergologi- ja Immunologiyhdistyksen asettama työryhmä, 2011. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.

Sivuontelotulehdus (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Otolaryngologiyhdistys ry:n asettama työryhmä, 2012. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.

Skitsofrenia (online). Käypä hoito-suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Psykiatriyhdistys ry:n asettama työryhmä, 2008. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.

Suusyöpä (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Hammaslääkäriseuran Apollonian asettama työryhmä, 2012. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.

Tulehduskipulääkkeiden turvallinen käyttö (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Gastroenterologiayhdistys ry:n ja Suomen Reumatologisen yhdistyksen asettama työryhmä, 2009. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.

Tupakkariippuvuus ja tupakasta vieroitus (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Yleislääketieteen yhdistyksen asettama työryhmä, 2012. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.

Unettomuus (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Unitutkimusseura ry:n asettama työryhmä, 2008. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.

Virtsankarkailu (naiset) (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Gynekologiyhdistyksen asettama työryhmä, 2011. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.

Virtsatieinfektiot (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Nefrologiyhdistys ry:n, Kliiniset Mikrobiologit ry:n, Suomen Infektiolääkärit ry:n, Suomen Kliinisen Kemian Erikoislääkäriyhdistys ry:n, Suomen Lastenlääkäriyhdistys ry:n, Suomen Urologiyhdistyksen ja Suomen yleislääketieteen yhdistys ry:n asettama työryhmä, 2013. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.

Välikorvatulehdus (äkillinen) (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Lastenlääkäriyhdistys ry:n, Suomen Otolaryngologiyhdistys ry:n ja Suomen Yleislääketieteen yhdistys ry:n asettama työryhmä, 2010. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.

Ylävatsavaivaisen potilaan tutkiminen ja hoito (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Gastroenterologiayhdistyksen asettama työryhmä, 2013. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.

Äkillinen keuhkoputkitulehdus (online). Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalaisen Lääkäriseuran

Duodecimin ja Suomen Yleislääketieteen yhdistyksen asettama työryhmä, 2008. Saatavana internetissä: www.kaypahoito.fi.

Verkkosivuja:

Allergia- ja astmaliitto, www.allergia.fi
Diabetesliitto, www.diabetes.fi
Epilepsialiitto, www.epilepsia.fi
Euroopan lainsäädäntö, eur-lex.europa.eu
Euroopan lääkevalvontavirasto, EMA, www.ema.europa.eu
Kansallinen arkisto, KanTa, www.kanta.fi
Kansaneläkelaitos, www.kela.fi
Kätilöliitto, www.katiloliitto.fi
Käypä hoito -suositukset, www.kaypahoito.fi
Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus, Fimea, www.fimea.fi
Lääkeinfo, www.laakeinfo.fi
Lääkekasvatussivusto, www.laakekasvatus.fi
Lääketietokeskus, www.laaketietokeskus.fi
Potilasturvallisuutta taidolla, www.thl.fi
Sairaanhoitajaliitto, www.sairaanhoitajaliitto.fi
Suomen lainsäädäntö, www.finlex.fi
Suomen Parkinson-liitto, www.parkinson.fi
Suomen sydänliitto, www.sydanliitto.fi
Suomen säädöskokoelma, www.finlex.fi
Terveysportti, www.terveysportti.fi
Terveyskirjasto, www.terveyskirjasto.fi
Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos, THL, www.thl.fi
Työterveyslaitos, TTL, www.ttl.fi
U.S. Food and Drug Administration, www.fda.fi
Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto, Valvira, www.valvira.fi
Sosiaali- ja terveysministeriö, STM, www.stm.fi
Säteilyturvakeskus, STUK, www.stuk.fi
Valtakunnallinen sosiaali- ja terveysalan eettinen neuvottelukunta, ETENE, www.etene.fi

Hakemisto

4C-malli 181
5-ASA 454
5-hydroksitryptamiini 521

A

aamunkoittoilmiö 390
abakaviiri 430
abataseptia 586
absence 526
absiksimabi 359
ACE:n estäjät 347
adalimumabi 586
addiktio 572
adenosiini 363
adheesio 359
adjuvantti- eli liitännäishoito 599
adrenaliini 617
adrenerginen 108
adrenerginen lääke 495
aggregaatio 359, 569
agomelatiini 547, 560
agonisti 105
A-hepatiitti 673
AIDS 430
aihiolääke 98, 136, 573
aikabiologinen unilääke 560
aivoinfarkti 372
akatisia 554
AKE:n estäjä 535
akinesia 554
akne 518
aknelääke 518
akrivastiini 476
aktiivinen kuljetusproteiini 91
akuutti bronkiitti 488
ALAR 82
ALARA 331
albumiini 95
aldesleukiini 608
alemtutsumabi 608
alendronaatti 688
alfainterferoni 608
alfa-tokoferoli 679
alfentaniili 648
alkureitin aineenvaihdunta 93
alkuvirtsa 99
alkyloiva lääkeaine 599
allergisen nuhan lääkehoito 476
allerginen reaktio 668
allopurinoli 593
almotriptaani 523
alteplaasi 361
aluehallintovirasto eli AVI 26
alumiinihydroksidi 441
alveoli 474
Alzheimerin tauti 535
amantadiini 431, 532
ambroksoli 478
amfoterisiini B 432, 437
amidipuudute 639
amifostiini 609
aminoglykosidi 423
amiodaroni 363
amitriptyliini 545
amlodipiini 350
ammoniumkloridi 478
amoksisilliini 422
amorolfiini 432
ampisilliini 422
amprenaviiri 430
ampulli 226
anafylaktinen 261
anafylaktinen reaktio 150, 657, 669
anagrelidi 606
anakinra 586
analgeettinen 569
anastrotsoli 607
anestesia 625
angina pectoris 369
antagonisti 105
antasidi 441
antiandrogeeni 607
antidootti 621
antiestrogeeni 606
antifibrinolyytti 361
antigeeni 663
antihistamiini 513
anti-inflammatorinen 569
anti-inflammatorinen kipulääke 565
antikoagulantti 354
antikolinerginen haitta 546
antikolinergi 111, 475
antimetaboliitti 599
antioksidantti 682
antipsykootti 553
antipsykoottinen lääke 555
antipyreettinen 569
antireumaattinen hoito 581
antitromboottinen 569
antitromboottinen lääkeaine 354
antitussiivi 478
antraliini 515
antroposofinen valmiste 693
apraklonidiini 495
APTT-arvo 359
apuaine 123
arakidonihappo 569
aripipratso 553
aristolokkiayrtti 694
aromataasin estäjä 606
arseenitrioksidi 606
arterioli 350
artroosi 591
ASA 368
ASA-rekisteri 331
asebutololi 346
asenapiini 553
asentohypotensio 546
aseptiikka 185
aseptinen omatunto 185
aseptinen tulehdus 479
asetyylikoliini 521
asetyylikoliiniesteraasientsyymi 535

asetyylikysteiini 478, 571, 621
asetyylisalisyylihappo 359
asikloviiri 429, 437
asitretiini 515
askorbiinihappo 682
astma 479
astman lääkehoito 479
atatsanaviiri 430
ATC-luokitus 47
atenololi 346
ateriainsuliini 390
ateriainsuliinihoito 391
ateriatabletti 384
atoopikko 479, 507
atooppinen ekseema 509
atorvastatiini 364
ATR:n salpaaja 347
atsasitidiini 605
atsatiopriini 586
atselaiinihappo 518
atselastiini 476
atstreonaami 422
auranofiini 585
auraoireita 521
auringonhattu 694
autonominen hermosto 108, 522
autonomiseen 522
äkillinen keuhkoputkitulehdus 488
äkillinen nuha 473
ärsytysihottuma 509
ärtyvän suolen oireyhtymä (colon irritabile) 453
ärtyvän suolen oireyhtymän lääkehoito 453
ääreishermosto 522

B

B2-vitamiini 681
B6-vitamiini 681
balansoitu anestesia 642
baklofeenia 538
bakteerilääke 420
bakteerisinuiitti 475
bakteeri 420
bakteremia 259, 260
bakteriostaatti 421
bakterisidi 421
bakteriuria 461
bariumsulfaatti 656
beetainterferoni 537
beetalaktaamiherkät penisilliini 422
beetalaktaamiresistentti penisilliini 422
beetalaktaami 421
beetametasoni 588
beetasalpaaja 345, 495
bentsodiatsepiini 559
bentsoyyliperoksidi 518
bentsyylipenisilliini 422
betaksololi 346
betaksololi 495
betsafibraatti 364
bevamitsumabi 608
B-hepatiitti 674
bikalutamidi 607
bilastiini 476
biologinen hyötyosuus 94
biologinen lääke 44
biologinen lääke 515, 586, 607
biosimilaari 44
biotiini 682
bisakodyyli 450
bisfosfonaatti 688
bisoprololi 346
bivalirudiini 358
bleomysiini 606
borrelioosi 517
botuliinitoksiini 594
brimonidiini 495
bromiheksidiini 478
bronkiitti 488
brotetsomibi 606
bruksismia 544
bukkaalikalvo 204
bukkaalitabletti 204
bulkkilaksatiivi 449
buprenorfiini 573
bupropioni 545
busereliini 607
busulfaani 605
B-vitamiinit 681

C

clostridium difficile 425
Cockcroft–Gaultin kaava 133
COX-1 569
COX-2 569
Crohnin tauti 454

D

dabigatraani 356
dakarbatsiini 605
daktinomysiini 605
dalteparriini 358
dantroleeni 652
darifenasiini 465
darunaviiri 430
dasatinibi 606
daunorubisiini 606
deferoksamiini 621
dehydraatio 272
deksametasoni 437, 588
deksmedetomidiini 646
deksratsoksaani 609
dekstrometorfaani 478
cenosumabi 688
depolarisoiva lihasrelaksantti 650
depotkapseli 198
depottabletti 198
depressio 541
depressiolääkemyrkytysriski 546
dermaalinen lääke 216
dermis 508
desloratadiini 476
desoksimetasoni 511
desonidi 511
diabeetinen nefropatia 396
diabeettinen nefropatia 394, 396
diabetes 379
diagnostisia radioisotooppeja 658
dialyysi 621
diastolinen paine 366
diatritsoiinihappo 655
diatsepaami 559
didanosiini 430

digoksiinimyrkytys 353
dikloksasilliini 422
diltiatseemi 350
dimetikonia 453
dipivefriini 495
dipyridamoli 359
disopyramidi 363
dispergoituva 200
dissosiatiivisen anestesia 646
ditranoli 515
diureesi 462
doketakseli 605
doksepiini 545
doksorubisiini 605
dopamiini 521
dopamiiniagonisti 532
doripeneemi 422
dornaasi alfa 478
dosetti 291
dronedaroni 363
duloksetiini 545
D-vitamiini 680
D-vitamiinilisän saantisuositus 680
D-vitamiinivoide 515
dyskinesia 533
dyslipidemia 365
dyslipidemian lääkehoito 365
dystoninen reaktio 554

E

ebastiini 476
eettiset ohjeet 37
efavirentsi 430
efedriinihydrokloridi 478
efflux-proteiini 91
ehkäisykapseleita 411
ehkäisylaastari 411
ehkäisyrengas 411
ehkäisyrengas 413
ehkäisytabletti 413
ei-depolarisoiva lihasrelaksantti 650
ei-klassinen alkyloiva aine 599
EKG 343
ekonatsoli 432
ekseema 509
eksemestaani 607
eksostoosi 439
ekspektorantti 478
ekstravasaatio 259, 261
ekstravaskulaarinen 194, 221
ekvivalentti (Eq) 176
elektrokardiogrammi 343
elektrolyyttihäiriöriskiä suurentava lääkeaine 685
eletriptaani 523
eliminaation puoliintumisaika (T½) 101
elvytyslääke 617
elämäntapahoito 365
emtrisitabiini 430
enalapriili 349
endokardiittiprofylaksia 627
enfuvirtidi 430
ennakko-oire 523
enoksapariini 358
ensihoito 615
ensikierron aineenvaihdunta 93
entakaponi 532
enteraalinen 194
enterohepaattinen kierto 99
entsyymi 107
epidermis 508
epiduraalipuudutus 635
epilepsia 525
epilepsiakohtaus 529
epilepsialääke 578
e-pilleri 411
epirubisiini 606
eplerenoni 344
eprosartaani 349
eptifibatidi 359
epästabiili angina pectoris 369
erdosteiini 478
eResepti 52
ergotamiini 523
erittyminen 97
erityiskorvaus 56
erityislupa 46
erlotinibi 606
ertapeneemi 422
erysipelas-infektio 426
erytropoieesi 683
esilääke 628
esketamiini 646
esmololi 346
esomepratsoli 441
essitalopraami 543
estramustiini 605
estrogeeni 413, 606
estäjä 535
etambutoli 489
etanersepti 586
eteisvärinä 363
etelänarnikki 694
Etene 38
etidronaatti 688
etomidaatti 646
etoposidi 605
etraviriini 430
etsetimibi 365
etyylimorfiini 478
euforisoiva analgeetti 565, 572
Euroopan lääkeviraston EMA 63
eutymia 542
E-vitamiini 681

F

famotidiini 441
famprodiini 538
famsikloviiri 429
farmakodynamiikka 89
farmakokinetiikka 89
farmakologia 89
feksofenadiini 476
felodipiini 350
fenofibraatti 365
fenoksimetyylipenisilliini 422
fentanyyli 575, 648
fesoterodiini 465
fibriini 354
fibriiniksi 354
fibrinogeeni 354
fibrinolyysi 355
filgrastiimi 606
fingolimodi 538

finnitauti 518
flavonoidi 683
flekainidi 363
fludarabiini 605
flufenatsiini 553
flukonatsoli 432
flumatseniili 621
fluoksetiini 543
fluori 684
fluoridit 437
fluorokinoloni 423
fluorourasiili 605
flupentiksoli 553
flutamidi 607
flutikasoni 511
fluvastatiini 364
fluvoksamiini 543
folkodiini 478
follikkelia stimuloiva hormoni (FSH) 411
follikulaarinen eli proliferaatiovaihe 413
fondaparinuuksi 358
foolihappo 682
formaldehydi 437
fosamprenaviiri 430
frovatriptaani 523
fulvestrantti 607
fungisidinen 196
fungistaattinen 196
furosemidi 344
fyllokinoni 679
fysiologinen insuliinineritys 388

G

GABA 521
gadodiamidi 656
gadoliini 656
gadopenteettihappo 656
gadoteerihappo 656
gadoteridoli 656
gamma-aminovoihappo 521
gansikloviiri 429
geeli 507
geenilääke 44
geenilääkehoito 608
geeniterapiatuote 44
gefitinibi 606
gemfibrotsiili 365
gemsitabiini 605
geneerinen nimi 48, 326
geneerinen substituutio 56
geneerinen valmiste 43
GERD 444
germandet 694
G (gauge) 224
Ginseng 695
glatirameeria 537
glaukooma 494
glaukoomalääke 494
glinidit 383
gliptiinit eli DPP-IV:n estäjät** 384
glomerulussuodos 99, 101
glomerulussuodosnopeus (GFR) 133
glukokortikoidi 511, 587
glukoneogeneesi 382
glukosamiini 592
glutamaatti 521
glykopyrroli 453
glykopyrroni 650
golimumabi 586
gonadotropiinia vapauttava hormoni (GnRH) 411
gonadotropiinia vapauttava hormonin (GnRH) agonisteja ja antagonisteja 607
gosereliini 607
G-penisilliini 422
grand mal 526
griseofulviini 432
guaifenesiini 478
guarkumi 365

H

H1-salpaaja 513
H2-salpaaja 441
haavainen paksusuolitulehdus 454
haiman akuutti tai krooninen tulehdustauti 457
HaiPro 318
hajoava tabletti 200
hallusinaatio 610
haloperidolia 554
hampaan juuren hoito 437, 440
hapan alfa-1-glykoproteiini 95
happi 642
happomyrkytys 394, 396
Heikot ja keskivahvat euforisoivat kipulääkkeet 573
Heisimato- eli lapamato 433
Helicobacter pylori -bakteeri 445
hengityslama 610
hepariini 358, 455
hepatiittirokote 673
hermosto 522
hermovauriokipu 577
herpes 518
herpesinfektion hoito 437
herpesviruslääke 429
hypermagnesemia 685
hiilihappoanhydraasin estäjä 496
hiivat 432
hilsetystauti 514
hinkuyskä 488
histreliini 607
HIV 430
HIV-lääke 430
HIV-proteaasin estäjä 430
hoitoilmoitustietokanta 319
hoitomyöntyvyys 304
hoitoon sitoutuminen 304
hoitouupumus 601
homeopaattinen valmiste 693
hormonikierukka 411
Hortonin neuralgia 525
huumaava lääke 80
huumausaine 572
huumausaineiden kulutuskortti 81
hyaluronaatti 592
hydrogeeli 507
hydroklooritiatsidi 344
hydrokortisoni 511
hydromorfoni 575
hyoskiinibutyylibromidi 453
hyperglykemia 379

hyperkalemia 685
hypernatremia 685
hypertoninen liuos 272
hypertyreoosi 401
hypoglykemia 379
hypokalemia 685
hypokalsemian lääkehoito 686
hypokinesia 532
hypomagnesemia 685
hyponatremia 685
hyponatremian lääkehoito 686
hyposalisaatio 439
hypotonisen liuos 272
hypotyreoosi 401

I

ibandronaatti 688
ibritumomabi 608
ibutilidi 363
idarubisiini 606
idiopaattinen kipu 565
ientulehduksen hoito 437
ifosfamidi 605
iholle levitettävä kipuvoide 577
ilmaembolia 261
ilokaasu 642
imatinibi 606
imeskelytabletti 205
imetys 121
imipedeemi 422
immunosuppressiivinen 585
immunosupresantti 586
implantaatti 413
indapamidi 344
indinaviiri 430
induktio 158
induktioannos 648
infarkti 369
infiltraatiopuudutus 634
infliksimabi 586
influenssa 431, 673
influenssarokote 672
influenssaviruslääkkeet 431
influx-proteiinit 91
infuusioautomaatti 276
infuusiokonsentraatti 272, 275
infuusioletkusto 268
infuusionopeus 177
infuusioportti 263
inhalaatio 479
inhalaatiojauhe 210
inhalaationeste 210
inhalaatiosumute 209
inhalaatiotekniikka 479
inhibitio 158
INH-RMP-PZA 489
injektio 221
injektiokuiva-aine 226
injektio lihakseen 237
injektioneula 224
inkretiinimimeetti 384
INR-arvo (International Normalized Ratio) 356
insuliini 232, 387
insuliiniannostelija 232
insuliininherkistäjä 384
insuliinin pistäminen 393
Insuliinin väkevyys 388
insuliinipumppu 232
insuliiniruisku 232
insuliinisokki 394, 396
insuliinien säilytys 388
interferoni 431, 608
interleukiini 608
interleukiinireseptorien salpaaja 586
interskaleeninen- ja aksillaarinen puudutus 631
intra-arteriaalinen 222
intra-artikulaarinen 222
intradermaalinen 222
intradermaalinen allergiatesti 235
intrakutaaninen 222
intramuskulaarinen 222
intraoraalinen 203
intraosseaalinen 222
intravaskulaarinen 194, 221
intravenooninen 222, 252
ipilimumabi 608
irinotekaani 606
ISBAR 317
isoniatsidi 489
isradipiini 350
istukka 96
tajuttomuus-kouristuskohtaus 529
itrakonatsoli 432
itsehoitolääke 55
iäkkäiden lääketietokanta 62
Iäkkäiden lääkityksen tietokanta 127

J

jakautumistilavuus 96
jatkuva infuusio 253
jauheannostelija 211
jejunumi 206
jodipitoinen varjoaine 655
jobitridoli 655
jodi 684
jodiksanoli 655
joheksoli 655
johtopuudutus 634
johtumishäiriö 362
johtumishäiriö 362
jomeproli 655
jopromidi 655
joversoli 655
juurisyyanalyysi 321
jälkiehkäisy 414

K

kaihi 497
kaihin lääkehoito 497
kaksisuuntaisen mielialahäiriö 550
kaksoistarkastus 293, 317
kaksoisvaikutteinen masennuslääke 545, 578
kaliumia säästävä diureetti 344
kaliumpermanganaaatti 517
kallikreiini-kiniinijärjestelmä 348
kalsiferoli 679
kalsineuriinin estäjiä 512
kalsipotrioli 515
kalsitrioli 515
kalsiumglukonaatti 621
kalsiuminestäjä 349
kalsiumkarbonaattia sisältävä suola 441

kamomillasaunio 694
kandesartaani 349
kansainvälisinä yksikkö (KY tai IU) 175
Kansallinen Terveysarkisto (KanTa) 34
kanylointi 254
kapasitanssilaskimo 350
kapesitabiini 605
kaptopriili 349
karbapeneemi 422
karboplatiini 606
karbosisteiini 478
karieksen hoito 437
karies 439
karmofuuri 605
karvatuppitulehdus 517
karvediloli 346
kasvirohdos 694
kasvirohdosten turvallinen käyttö 695
kasvirohdostuote 691
kasvirohdosvalmiste 691
KATSE-lista 64
kefadroksiili 422
kefaklori 422
kefaleksiini 422
kefalosproriini 422
kefepiimi 422
keftatsidiimi 422
keftriaksoni 422
kefuroksiimi 422
kehittynyt terapiavalmiste 44
kemosädehoito 599
kerta-annos eli bolus 270
kertainjektio eli bolus 252
keskushermosto 522
keskuslaskimokatetri 262
kestoaika 75
kestoinfuusio 253
ketamiini 646
ketiapiini 556
ketoasidoosi 387, 394, 396
ketokonatsoli 432
keuhkoahtaumatauti 484
keuhkoembolia 372
keuhkofibroosi 583
keuhkokuume 489
keuhkorakkula 474
keuhkotuberkuloosi 489
keuhkoveritulppa 372
kihomato 433
kihti 593
kilpirauhasen liikatoiminta 402
kilpirauhasen vajaatoiminta 402
kinapriili 349
kinidiini 363
kipulääkepumppu 271
kipumittari 566
kipupäiväkirja 578
kladribiini 605
klassisia antipsykoottisia lääkkeitä 554
klavulaanihappo 422
klidiini 453
kliininen lääketutkimus 44
klobetasoli 511
klofarabiini 605
kloksasilliini 422
klomipramiini 545
klooriheksidiini 437
klooripromatsiini 554
klooriprotikseeni 553
klopidogreeli 359
klorambusiili 605
kloramfenikoli 424
klorokiini- ja hydroksiklorokiinivalmisteita 584
klotrimatsoli 432
klotsapiini 556
klysmana 205
kobalamiini 682
kodeiini 573
kodeiinifosfaatti 478
koentsyymi Q10 682
kolesevelaami 365
kolesterolilääke 364
kolestyramiini 365
kolestyramiini 452
kolinerginen 110
kolinerginen lääke 495
kolmitiehana 270
kolmoishermosärky 577
kolonisoitua 260
koneellinen annosjakelu 70
konstipaatio 449
kontaktilaksatiivi 450
konventionaalinen 197
kortisoni 587
korvausneste eli kristalloidi 274
kotihappihoito 486
kroonisessa kipu 565
kserostomiaa 439, 453
kudosmuokkaustuote 44
kudosnekroosi 259, 601
kuiva iho 507
kuivasilmäisyys 499
kultahoito 585
kumulaatio 101
kvasivitamiini 682
K-vitamiini 681
kynsivallin tulehdus 517
kystiitti 461
kyynelpussintulehdus 499
Käypä hoito -suositus 61, 64
kääntyvien kärkien kammiotakykardia 363

L

laajakirjoinen penisilliini 422
labetaloli 346
lactobacillus GG 452
lagenula 226
laillistetut terveydenhuollon ammattihenkilö 19
laktilolin 449
laktuloosin 449
laminaari-ilmavirtauskaapissa (LIV-kaappi) 75
lamivudiini 430
lansopratsoli 441
lapamato 433
lapatinibi 606
LASA-lääke 326

laskimoanestesia-aine 645
laskimoinfuusio 253
laskimopuudutus 635
lasten ja nuorten rokotusohjelma 672
lasten virtsatieinfektio 464
leflunomidia 585
leikkaustiimin tarkistuslista 630
lenalidomidi 606
lenograstiimi 606
lerkanidipiini 350
LES 444
letrotsoli 607
leukovariini 609
leuproreliini 607
levodopa 532
levofloksasiini 423
levokabastiini 476
levomepromatsiini 553
levosetiritsiini 476
lidokaiini 363
lihasentsyymiarvo 365
lihasrelaksantti 649
lipidilääke 364
lisinopriili 349
Litiummyrkytys 551
liukotabletti 203
LOKI eli lääkehoidon osaamisen kirja 19
lomustiini 605
loop-diureetti 344
loperamidilla 452
lopinaviiri 430
loratadiini 476
losartaani 349
lovastatiini 364
lumelääke 44, 114
luteaalinen eli sekreetiovaihe 413
luteinisoiva hormoni (LT) 411
lynestrenoli 607
lämpötila 73
lääke 42
lääkeaine 42
lääkeaineen eliminaatio 97
lääkeaineen ionisoitumisaste 91
lääkeaineen teho 112
lääkeaineen vaste 112
lääkeaineriippuvuus 561
Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimea 25
lääkeannoslokerikko 291
lääkeautomaatio 77
lääkehiili 452, 620
lääkehoidon arviointi 286
lääkehoidon kokonaisarviointi 286
lääkehoidon tarkistus 286
lääkehoidon toteuttamissuunnitelma 287
lääkehoitopassi 19
lääkehoitoprosessi 21
lääkehoitosuunnitelma 35
lääkeinformaatiostrategia 34
lääkekello 291
lääkekortti 289
lääkekärry 77
lääkelaastari 216
lääkelaki 28
lääkelista 289
lääkelisäystarra 279
lääkemääräys 49
lääkenäyte 86
lääkepakkaus 57
lääkepurukumi 204
lääketarjotin 290
lääketietokanta 61
lääketurvallisuus 321
lääkevahinkoilmoitus 319
lääkevaihto 56
lääkevalmiste 42
lääkeväärennökset 322
lääkityspoikkeama 322
lääkitysturvallisuus 322
lääkkeellinen kaasu 83
lääkkeen haittavaikutus 144
lääkkeen odottamaton haittavaikutus 144
lääkkeenottoneula 224
lääkkeen vakava haittavaikutus 144
lääkkeiden hävittäminen 78

M

maanis-depressiivisyys 550
maaninen ja hypomaaninen vaihe 550
MAC 645
magnesiumhydroksidi 441
magnesiumhydroksidi 441
mahan limakalvoa suojaava lääkeaine 441
mahan tyhjenemistä nopeuttava lääkeaine 441
maitohappoasidoosi 383
maitorupi 510
makrogolia 449
makrolideja 422
maksakirroosi 455
maksatulehdus 455
Mantoux'n tekniikka 236
MAO:n estäjä 544, 547
maraviroki 430
masennuslääke 578
masennustila 541
matriksilaastari 216
MDRD (Modification of Diet in Renal Disease) 133
mebendatsoli 434
medroksiprogesteroni 607
megaloblastiseksi B12-vitamiininpuute anemia 684
melatoniini 560
melfalaani 605
melperoni 553
menopaussi 414
meropeneemi 422
mesalatsiini 454
mesna 609
metabolia 97
metabolinen oireyhtymä 379
metadoni 575
methemoglobinemia 632
metisilliinille resistentti Staphylococcus aureus 425
metoheksitaali 646
metoklopramidi 441
metoprololi 346

metotreksaatti 605
metotreksaatti 582
metronidatsoli 424
metyylinaltreksoni 575
metyylinaltreksonia 450
metyyliprednisoloni 588
mianseriini 546
midatsolaami 559
mielenterveyslaki 552
mieshormoni 688
migreeni 521, 523
mikonatsoli 432, 437
mikrobi 420
mikrobilääke 419
mikrobilääkeprofylaksia 627
milnasipraani 545
mini-ASA 368
minipillereitä 411
minipilleri 413
mirtatsapiini 545
misoprostoli 441
misteliuute 694
mitoksantroni 606
mitomysiini 606
mitoosin estäjät 599
moklobemidi 547
moksifloksasiinin 423
mometasoni 511
monilääkitys 126
monipistoshoito 391
monobaktaami 422
monoklonaalinen vasta-aine, 586
morfiini 574
motorisista komplikaatioista 533
MRSA 425
MS-tauti 537
mukolyyttejä 478
mukolyytti 478
mukosiitti 440
multippeliskleroosi 537
munuaispuhdistuma 101
munuaissairaus 467
munuaistason infektio 463
munuaisten vajaatoiminta ja lääkehoito 469
munuaistiehyt 99
musiini 500
mydriaasi 493
Mydriaatti 501
mykobakteerilääke 424
myoklonia 526
myrkytyslääke 620
Myrkytystietokeskus 622
myyntilupa 44
mäkikuisma 695
märkärupi 517
määräaikainen erityislupa 46

N

naishormoni 688
naloksoni 575, 621
naratriptaani 523
natamysiini 432, 437
natriumauratiomalaatti 585
natriumjodidi 660
natriumkromoglikaatti 476
natriumpikosulfaatti 450
natriumpolystyreenisulfonaatti 551
nebivololi 346
nefrogeenisen systeemisen fibroosi 657
nefroni 99
nelarabiini 605
nelfinaviiri 430
nenä-mahaletku 206
Nenän sivuontelotulehduksen lääkehoito 475
nenän sivuontelotulehdus 475
nenäsumutin 212
nenätippa 212
nenävoide 212
neomysiini 499
neostigmiini 650
neste- ja elektrolyyttitasapaino 272
neula 224
neulanpistotapaturma 189
neurolepti 553
neuropaattinen kipu 565, 577
neuropaattisen kivun lääkehoito 577
neuropatia 601, 610
nevirapiini 430
niasiiniamidi 681
nielemistä helpottava kalvo 200
nielutulehdus 440
nifedipiini 350
niklosamidi 434
nikotiinihappo 365
nilotinibi 606
nilvadipiini 350
nimikesuojatut terveydenhuollon ammattihenkilö 19
nimodipiini 350
nisoldipiini 350
nitraattitoleranssi 351
nitratsepaami 559
nitrofurantoiini 424
nitsatidiini 441
nivelpsoriaasi 514
nivelreuma 581
nivelrikko 591
N-lääkkeiksi 572
nokkosihottuma 513
nonakogi alfa 355
noninvasiivinen antotapa 194
norfloksasiinin 423
nortriptyliini 545
noseboilmiö 114
nosiseptiivinen kipu 565
NSAID 569
nti-inflammatorinen analgeetti 569
nuha 473
nuhan lääkehoito 473
nystagmusta 215
nystatiini 432
nääränäppy 499

O

ofatumumabi 608
oksaliplatiini 606
oksatsepaami 559
oksentelu 448
oksibutyniini 465
oksikodonia 574
oktokogi alfa 355

oktreotidi 607
olantsapiini 555
olmesartaani 349
olsalatsiini 454
omepratsoli 441
OMLA 181
opiaatteja 572
opioidi 565, 572, 578
oraaliemulsio 202
oraaliliuos 202
oraalisuspensio 202
orfenadiini 594
orosomukoidi 95
osaamisen varmistaminen 18
osaamisvaatimukset 16
oseltamiviiri 431
osmolaalisuus 272
osmolaarisuus 272
osmoottinen tasapaino 272
osmoottinen laksatiivi 449
osteoartriitti 591
osteoporoosi 687
osteoporoosin lääkehoito 687
osteoskleroosia 439
ototoksinen 502
ovulaatio 413
öljy-vesi-emulsiovoide 507

P

pahoinvoinnin lääkehoito 448
pahoinvointi 448
paikallinen antotapa 194
painepussi 277
painoindeksiä (BMI) 238
paise 517
pakkausseloste 59
paklitakseli 605
paliperidoni 553
palliatiivinen hoito 611
palliatiivinen 600
paniikkihäiriö 558
panitumumabi 608
pankreatiitti 457
pantopratsoli 441
paramagneettiset kuvausaine 656
parapsympatomimeetti 111
parasetamoli 571
parasetamolimyrkytys 571
parasetamolin esiaste 572
parasympaattinen hermosto 110, 522
parasympaattinen (kolinerginen) ärsytys 493
parasympatolyytti 111
parasympatomimeetti 495
parenteraalinen 194
parenteraalisia antikoagulantteja 358
Parkinsonin tauti 532
parodontiitti 440
paroksetiini 543
passiivisen diffuusio 91
PCA (Patient Controlled Analgesia 271
PEF 480
PEF, Peak Expiratory Flo 480
PEG-letku 206
pemetreksedi 605
penisilliinille resistentti Streptococcus pneumoniae 425
pensikloviiri 429
pentoksiveriini 478
perfenatsiini 553
perifeerinen 522
perindopriili 349
perinteinen kasvirohdosvalmiste 692
perisiatsiini 553
perkutaaninen endoskooppinen gastrostomia 206
pernisioosianemia 684
per rectum 205
perusinsuliini 390
perusinsuliinihoito 391
peruslääkevalikoima 68
perusvoide 507
peräpuikko 205
p-glykoproteiini 91
Pharmaca Fennica 60
pidentynyt QT-aika 363
pienimolekyylinen hepariini 358
pieni verenkierto 342
pikainsuliini 390
pimekrolimuusi 511
pindololi 346
pintapuudute 633
piperasilliini 422
pitkittynyt epilepsiakohtaus 529
pitoisuus 174
pivmesillinaami 422
PKV-lääke 573
plasebo 44, 114
plasmafereesi 538
plasman vaihto 538
platinajohdos 599
pneumonia 426, 489
podofyllotoksiinijohdos 599
polydipsia 550
polymyksiini B 499
polypoosi 477
polyuria 550
polyvidonijodi 437
polyvinyylikloridi 279
polyvinyylikloridi (PVC), 279
posakonatsoli 432
potilasturvallisuus 313
potilasturvallisuuskulttuuri 313
potilasturvallisuusstrategia 33, 314
potilasturvaomatunto 313
PPI 442
prasugreeli 359
pravastatiini 364
prednisoloni 588
prednisoni 588
prenalteroli 621
Prick-testi 235
primaarivaste 112
primäärinen tehottomuus 380
probenesidi 594
progestiini 413, 606
prokineetti 443
propafenoni 363
proparasetamoli 572
propofoli 646
propranololi 346
prosentti 172
prostaglandiinianalogeja 496
prostanoidien tuotanto 569

protamiini 621
proteiinikinaasin estäjä 599
protonipumpun estäjä 441
psoriaasi 514
psykoosi 552
punahattu 694
puolanminttu 694
puudutemyrkytys 632
puudutereaktio 631
puudute 578
puudutus 631
pyelonefriitti 461
pyratsiiniamidi 489
pyridoksiini 681
pyrrolitsidiinialkaloideja 694
pyrviini 434
päivystyspakkaus 86
päivystysvarasto 77

Q

QRS-kompleksi 343
QT-aika 363

R

rabdomyolyysi 364
rabdomyolyysi 364
rabepratsoli 441
radioaktiivinen natriumjodi 405
radioisotooppi 655, 658
radiolääke 331
radiolääke 82, 658
rakenteinen kirjaaminen 306
raltegraviiri 430
ramipriili 349
ranitidiini 441
ranitidiinivismutti 441
raskaus 411
rasvaliukoinen 91
rasvaliukoinen vitamiini 680
rasvavoide 507
ravintolisä 693
reboksetiini 547
regionaalinen enteriitti 454
reikäjuustomalli 315
rektaalisesti eli peräsuoleen annettava lääkitys 205
rektiolina 205
relapsi 537
remifentaniili 648
reniini-angiotensiinijärjestelmä 348
reseptilomake 49
reseptilääke 49
reseptori 105
resistenssi 113, 424
resoribletti 203
reteplaasi 361
retinoli 679
retroviruslääke 430
Reyen oireyhtymä 571
ribavitriini 431
riboflaviini 681
rifampisiini 489
rigiditeetti 532, 554
riippuvuus 572
rikkiheksafluoridi 657
rinnakkaisvalmiste 43
ripuli 452
ripulijuoma 452
ripulin lääkehoito 452
risedronaatti 688
riskien hallinta 334
riskilääke 329, 572
riskitilanne 325
risperidoni 556
ritonaviiri 430
ritsatriptaani 523
rituksimabi 608
rivaroksabaani 356
roflumilasti 484
roiskelaatikko 604
rokahtuma 518
rokote 663
rokottaminen 665
rokottamisen perussäännöt 666
rokottamisen vasta-aihe 664
rokotteen haittailmoituslomake 671
rokotteiden haittavaikutus 667
rokuroni 650
rosuvastatiini 364
ruiskupumppu 271
ruoansulatuselimistö 438
ruusu 517
rytmihäiriö 362
rytmihäiriölääke 362, 619

S

sairaalainfektioiden seurantaraportti 319
sairaanhoitajien rajattu lääkkeenmääräämisoikeus 29
sairausvakuutus 56
sakinaviiri 430
salisyylihappo 514
sappikivitauti 457
sarjoittainen päänsärky 525
saturaatio 91
sedaatio 626
sekoiteinsuliinihoito 391
sekundaarinen tehottomuus 380
selegeliini 532
seliprololi 346
senna 450
sentraalinen 522
sentraalinen puudutus 635
sepelvaltimotaudin lääkehoito 369
sepsis 427
serotoniini 521
serotoniinin takaisinoton estäjä 543
serotoniinioireyhtymä 544
sertindoli 553
sertolitsumabi 586
sertraliini 543
setiritsiini 476
setuksimabi 608
SFINX-yhteisvaikutustietokanta 164
sidekalvon tulehdus 498
siedätyshoito 476, 477
sienet 432
sienilääke 432
siklosporiinia 584
silmänpaine 494
silmänvärve 215
silmätippa 214
silmävoide 214
silsa 516

simetikonia 453
simvastatiini 364
siprofloksasiini 423
sisatrakuuri 650
sisplatiini 606
sitalopraami 543
sivuvaikutus 143
Sjögrenin oireyhtymä 439
skitsofrenia 552
sokerihemoglobiini (HbA1c) 387
sokerihemoglobiinin (HbA1c) 387
solifenasiini 465
solukalvo 90
solukato 129
solunsalpaajat 585, 598
solunsalpaajien käsittely 603
solusykli 598
soluterapiatuote 44
somaattinen eli tahdonalainen hermosto 522
somatostatiini 607
sotaloli 346, 363
spasmi 594
speed shock 262
spinaalipuudutus 637
spironolaktoni 344
SSRI-lääke 543
stabiili angina pectoris 369
statiini 364
status epilepticus 529
stavudiini 430
Stevens–Johnsonin oireyhtymä 423
strontiumranelaatti 688
strukturoitu suullinen raportti 317
STUK 331
subcutis 508
subkutaaninen 222
sublinguaalinen 203
substraatti 98
sufentaniili 648
sugammadeksi 651
sukralfaatti 441
suksametoni 650
sulfadiatsiini 423
sulfametoksatsoli 423
sulfasalatsiini 454, 583
sulfonamidi 423
sulfonyyliurea 383
sulpiridi 555
sumatriptaani 523
sumutussäiliö eli tilajatke 209
sunitinibi 606
suodattuminen 91
suolinkainen 433
suomalainen hoitotyön luokituskokonaisuutta (FinCC) 306
suppositorio 205
suun ja nielun sairauksien lääkehoito 437
suun sieni-infektio 440
suun sieni-infektioiden hoito 437
suuri verenkierto 342
suuvoide 205
sydämen vajaatoiminnan lääkehoito 371
sydämen vajaatoiminta 371
sydänglykosidi 353
sydäninsuffisienssi 371
sydänsähkökäyrä 343
syklofosfamidi 605
syklo-oksygenaasi-1 -entsyymi 569
syklo-oksygenaasi-2 -entsyymi 569
sykloplegia 501
sympaattinen (adrenerginen) ärsytys 493
sympaattinen hermosto 108, 522
sympatolyytti 109, 495
sympatomeetti 495
sympatomimeetti 109, 473
syproteroni 518, 607
systeeminen antotapa 194
systolinen paine 366
sytarabiini 605
sytostaatti 598
sytotoksinen kasviantibiootti 599
syvälaskimotukos 372
syöpä 597
syöpärokotteita 608
sähköinen lääkemääräys 52
säiliölaastari 216
säilytysaine 74
säilyvyys 72
särkylääkepäänsärky 521
särmäisjäteastia 189
säteilyturvakeskus 331
Säteilyturvakeskus (STUK) 27
säätelyjärjestelmä 129
säätölääke 197

T

tahdosta riippumaton hoitohoito 552
taiveihottuma 510
takrolimuusi 511
takypnea 260
talidomidi 606
tammiteurikka 694
tardiivi 554
tatsobaktaami 422
taulukkomenetelmä 171
teknetium 658
telmisartaani 349
tematsepaami 559
temotsolomidi 605
temsilorimuusi 606
tenekteplaasi 361
tenofoviiri 430
terapeuttiset radioisotoopit 658
teratogeenisuus 602
Teratologinen tietopalvelu 122
terbinafiini 432
terirapatidi 688
terlipressiini 457
terveydenhuoltolaki 314
Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos (THL) 27
tetrasykliinejä 422
tiamiini 681
tiatsididiureetti 344
timololi 495
tintsapariini 358
tiopentaali 645
tippa 202
tipranaviiri 430
tirofibaani 359

titsanidiini 538, 594
TIVA 641
toleranssi 112, 572
tolnaftaatti 432
tolterodiini 465
tonisuus 272
toonis-klooninen 526
topoisomeraasi I:n estäjät 599
topotekaani 606
toremifeeni 607
Torsade de Pointes riski 363
tosilitsumabi 586
trabektediini 606
tramadoli 573
transdermaalinen 216
trastutsumabi 608
tratsodoni 547
Tredelenburgin asento 264
tremor 532, 554
tretioniini 518, 606
triatsolaami 559
trigeminusneuralgia 577, 578
triklosaani 518
trikomysiini 432
trimetopriimi 423
trimipramiini 545
trioksisaleeni 515
triptaani 523
triptoreliini 607
trisykliset masennuslääke 545, 578
trombiini 354
tromboflebiitti 259
trombolyyttinen lääkeaine 354
trombosyyttien toimintaa estävä lääkeaine 354
trospiumkloridi 465
tsaleploni 560
tsanamiviiri 431
tsidovudiini 430
tsiprasidoni 553
tsofenopriili 349
tsoledronaatti 688
tsolmitriptaani 523
tsolpideemi 560
tsopikloni 560
tsuklopentiksoli 555
tuberkuloosi 489
tulehduskipulääke 568
TULES 570, 581
tulohaastattelu 284
tunneloitu katetri 263
turvajärjestelmä 604
turvakanyyli 189
Turvallinen lääkehoito 34
turvaneula 224
turvaneula ja -ruisku 189
tutkimuslääke 86
tuumorinekroositekijä alfan estäjät 586
tyhjäsuoli 206
Työterveyslaitos (TTL) 27

U

ubikinoni 682
ulkus 445, 571
ulkustaudin lääkehoito 445
uloshengityksen huippuvirtausarvo 480
ulseratiivinen koliitti 454
ultraäänikuvaus 657
ummetuksen lääkehoito 449
ummetus 449
unettomuus 559
ursodeoksikoolihappo 455

V

vaaratapahtuma 315
vaaratapahtumien ehkäisy 317
vaihdevuodet 414
vaikuttava aine 42
vakaa tila 101
vakioitu menetelmä 317
valasikloviiri 429
valgansikloviiri 429
valkosolukasvutekijä 601
valmisteyhteenveto 59
valohoito 515
valsartaani 349
Valvira 25
valvottu omahoito 490
vanhuksen virtsatieinfektio 464
vankomysiini 424
vankomysiinille resitentti Enterococcus faecium 425
varastointi 76
varastointivelvoite 69
variksvuoto 457
varjoaine 655
varjoainenefropatia 655
varjoainenefropatian riskitekijä 656
vasokonstriktori 473
vasta-aine 575
vastalääke 621
vastuuhenkilö 77
Vaughan-Williamsin luokittelu 362
venlafaksiini 545
ventrogluteaalinen 240
verapamiili 350
veren hyytymiseen vaikuttava lääkeaine 354
verenpaine 366
verenpainetaudin lääkehoito 366
veren rasva-aineenvaihdunta 364
veri-aivoeste 96
vernakalantti 363
verranto 171
vesiliukoinnen vitamiini 681
vesirokkorokote 675
vesi-öljyemulsiovoide 507
vierotusoire 139, 562, 572, 610
viiltävä jäte 189
viitehintajärjestelmä 57
vinblastiini 605
vindesiini 605
vinfluniini 605
vinkristiini 605
vinorelbiini 605
virostaattinen 429
virtsainkontinenssi 465
virtsakatetri 464
virtsakivet 467
virtsan alkalisointi 621
virtsanpidätyskyvyttömyyden lääkehoito 465
virtsanpidätyskyvyttömyys 465

virtsapretentio 467
virtsaummen ja -kivien lääkehoito 467
virtsaumpi 467
virus 429
viruslääke 428, 429
vitaalielintoiminto 317
vitaalielintoiminta 317
vitamiini 679, 681
von Willebrandin tekijä 355
vorikonatsoli 432
V-penisilliini 422
VRE 425
vuorokausirytmi 137
välikorvantulehdus 503

W

wearing off 533

Y

yhdistelmäanestesia 642
yhdistelmävalmiste 411
yksikkömuunnos 171
yleisanesteetti 641
yliannos 262
yskä 477
yskän lääkehoito 477
yskänärsytystä hillitsevä lääke 477

Z

Z-lääke 560
Zollinger–Ellisonin oireyhtymä 445

Kuvaluettelo

Studio Alias

s. 18, 35, 69, 70,71, 76, 81, 85, 98, 149, 188, 189, 217, 254, 271 (vasen), 279, 295, 300, 307, 345, 377, 398, 447, 483, 501, 511, 535, 546, 557, 575 (vasen), 603, 611, 618, 637, 642

Eduard Müller

s. 83, 84, 90, 92, 94, 95, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 105, 109, 111, 118, 121, 124, 125, 128, 153, 155, 162, 187,191, 196, 198, 200, 202, 204, 206, 207, 209, 211, 212, 214, 215, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246,247, 249, 255, 256, 257, 260, 263, 264, 265, 269. 270, 271 (oikea), 277, 290 (alla), 291, 292, 304, 229, 337, 342, 351, 356, 368, 371, 380, 381, 382, 388, 389, 394, 397, 401, 402, 406, 408, 412, 420,421, 438, 443, 450, 456, 462, 474, 480, 494, 502,508, 510, 522, 566, 567, 568, 575, 583, 588, 604, 626, 636, 638, 641, 656, 659, 700

Eila Sinivuori

Taulukot ja miellekartat

Piirrokset

s 14, 24, 45, 50, 53, 79, 113, 114, 123, 138, 158, 190, 195, 200 (yllä), 290 (yllä), 298, 303, 308, 311, 315, 318, 320, 325, 332, 343, 348, 352, 354, 355, 360, 367, 386, 392, 482, 485, 487, 514, 533, 542, 552, 554, 569, 575 (oikea), 591, 598, 609, 626, 632, 676, 692, 707–709